

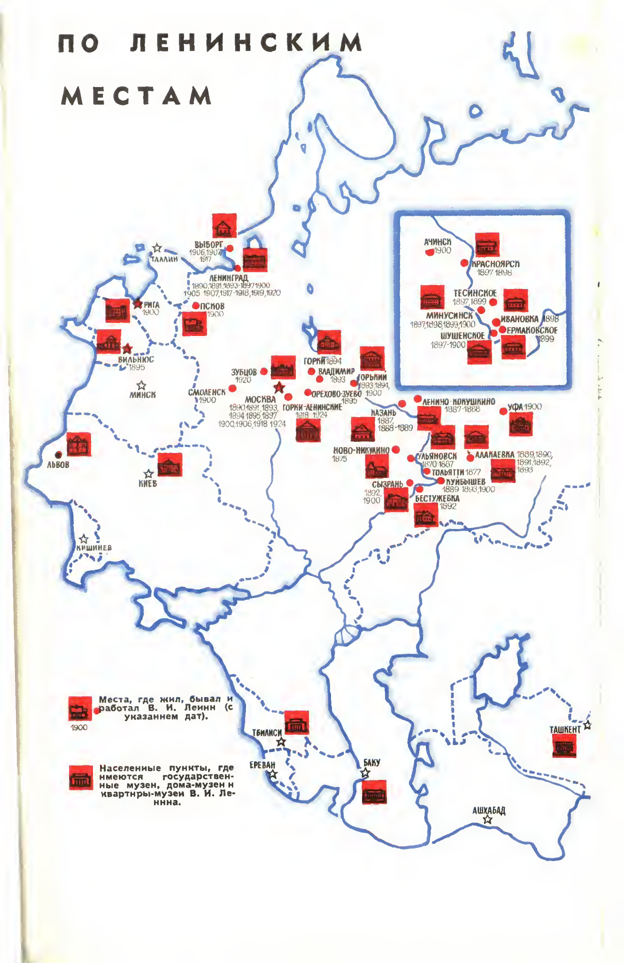
НАУКА И ЖИЗНЬ

4

Москва, Кремлевский Дворец съездов, 24 февраля 1976 года. Первый день работы XXV съезда Коммунистической партии Советского Союза. Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев выступает с Отчетным докладом Центрального Комитета КПСС.

Фото Д. Бальтерманца.

1976 ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА». МОСКВА


ПО ЛЕНИНСКИМ МЕСТАМ
ВЫБОРГ 1906,1907 1917
ТАЛЛИН
ЛЕНИНГРАД 1890,1891,1893-1897,1900 1905 1907,1917-1918,1919,1920
РИГА 1900
ПСКОВ 1900
ВИЛЬНЮС 1895
МИНСК
ЗУБЦОВ 1920
СМОЛЕНСК 1900
МОСКВА 1890,1891,1893, 1894,1895,1897 1900,1906,1918 1924
ГОРКИ 1894
ВЛАДИМИР 1893
ГОРЬКИЙ 1893,1894, 1900
ОРЕХОВО-ЗУЕВО 1895
ГОРКИ-ЛЕНИНСКИЕ 1918 1924
ЛЕНИНО-КОКУШКИНО 1887-1888
КАЗАНЬ 1887, 1888-1889
УФА 1900
НОВО-НИКУЛИНО 1875
УЛЬЯНОВСК 1870 1887
АЛАКАЕВКА 1889,1890, 1891,1892, 1893
ТОЛЬЯТТИ 1877
КУЙБЫШЕВ 1889 1893,1900
СЫЗРАНЬ 1892, 1900
БЕСТУЖЕВКА 1892
ЛЬВОВ
КИЕВ
КИШИНЕВ
ТБИЛИСИ
ЕРЕВАН
БАКУ
АШХАБАД
ТАШКЕНТ
АЧИНСК 1900
КРАСНОЯРСК 1897 1898
ТЕСИНСКОЕ 1897,1899
МИНУСИНСК 1897,1898,1899,1900
ИВАНОВКА 1898
ЕРМАКОВСКОЕ 1899
ШУШЕНСКОЕ 1897-1900
1900
Места, где жил, бывал и работал В. И. Ленин (с указанием дат).
Населенные пункты, где имеются государственные музеи, дома-музеи и квартиры-музеи В. И. Ленина.

В номере:

Главиый смысл политики и деятельиости лениисной партии — благо человека . . . 2
Речь товарища Л. И. Брежиева при закрытии XXV съезда КПСС . . . 4
В. ГЛУШКОВ, акад.— Могучий импульс . . . 6
Стройки первого года X пятилетки . . . 8
По лениисним местам . . . 8
Р. ЮНИЦКАЯ — День за дием . . . 12
Эра космонавтики, день первый... . . . 16
В. ЧЕРНОВ — Угольиая сокровищиица Заполярья . . . 25
Н. ЗЫКОВ — Академия граждаиской авиации . . . 28
Рефераты . . . 32
М. ХРОМЧЕНКО — О илапанах, язве желудка и «единой теории поля» . . . 33
Р. СВОРЕНЬ — Пятьсот тысяч бит с Венеры . . . 38
А. ЛУК — Об ошибнах интуиции . . . 44
Н. КУЗНЕЦОВ, докт. техн. иаук — Просто о сложном . . . 47
Л. КОКИН — Отсюда в будущее . . . 48
Заметки о советской науке и технике . . . 56
М. КРАСНОВ, акад. АМН СССР—Игла возвращает зреиие . . . 58
Математические досуги . . . 61, 145
Г. МЕЛИКЯНЦ, каид. истор. наук — Призвание . . . 62
Психологический практикум . . . 69, 101, 125, 126
Ф. ГУРВИЧ, канд. экоиом. наук — В поисках оптимальиого варианта . . . 70
Новые книги . . . 75, 130
И. ВЕТЛОВ, докт. физ.-мат. наук— Метеорологический дозор . . . 76
М. ПАВЛОВА — И работа и забота . . . 80
Н. СОЛОДОВ, докт. геол.-минерал. наук — Редкие металлы — витамины промышленности . . . 86
Н. БОРИСОВ, проф. — Певец Арктики . . . 93
А. КОРОВКОВ, Ю. РАПОПОРТ — Раскрытие камня . . . 97
А. СТЕНЧЕНКО — На месте древнего вулкана . . . 102
Школа практических зианий . . . 104
Как правильно? . . . 105
В. НАЙДИН — Чудо, которое всегда с тобой . . . 106
Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. иаук — Малая Медведица . . . 112
Кунсткамера . . . 114, 152
Домашнему мастеру. Советы . . . 115
Научно-популярные фильмы . . . 116
БИНТИ (Бюро киостраиной научно-технической информации) . . . 118

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

П. МАРИКОВСКИЙ, проф.— Муравьииая служба реаиимации (122), Трудная операция (123); П. КРАСНОСЕЛОВ — Курьезы природы (124).

Г. БЛИНОВ — Глиняные соловьи из села Кожли . . . 126
По разным поводам — улыбки . . . 128
В. ХРОМОВ — «Полили ли лилии?» . . . 129
Кроссворд с фрагментами . . . 131
В. ДАНИЛОВ, докт. — Американские музеи «Делай сам» . . . 134
Г. ОЛБРЕКТ — «Стреляющая юнка» — удивительный феномен природы . . . 140
Школа тактического мастерства . . . 141
Евгения ЧЕХОВА — Вокруг Чехова . . . 143
Л. КИРИЛЬЧИК — Весна в саду . . . 146
В. АСТАШКИН, Г. НИЛОВ — Школа го . . . 148
Ответы и решения . . . 154
Ж.- П. ЖАКОБ — Игры животных — фактор развития . . . 156
Касатик водяный . . . 160

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. Москва. Кремлевский Дворец съездов, 24 февраля 1976 года. Первый день работы XXV съезда Коммунистической партии Советского Союза. Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев выступает с Отчетным докладом Центрального Комитета КПСС. Фото Д. Бальтерманца.

2-я стр.— По ленинским местам. Рис. Э. Смолина (см. стр. 8).

3-я стр. — Водяной ирис. Фото А. Чирнова.

4-я стр.— Курские глиняные игрушки. Фото Г. Блинова (см. стр. 126).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Энергия Солнца служит человеку. Фото А. Ершова.

2—3-я стр. — Карта основных пусковых строек первого года X пятилетии. Рис. М. Аверьянова (см. стр. 8).

4-я стр. — Иллюстрация к ст. «О клапанах, язве желудка и «единой теории поля». Рис. О. Рево.

5-я стр. — Репродукции картин А. А. Борисова.

6—7-я стр.— Пятьсот тысяч бит с Венеры. Рис. В. Малышева (см. стр. 38).

8-я стр. — Раскрытие камня. Фото В. Веселовского.

НАУКА И ЖИЗНЬ

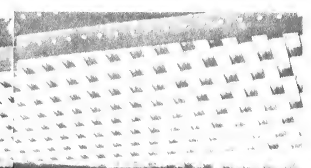
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 4 АПРЕЛЬ 1976

Издается с сентября 1934 года



ГЛАВНЫЙ СМЫСЛ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕ ПАРТИИ — БЛАГО





ПОЛИТИКИ
НИНСКОЙ
ЧЕЛОВЕКА

24 февраля—5 марта 1976 года состоялся XXV съезд Коммунистической партии Советского Союза.

Съезд подтвердил, что наша партия неуклонно идет ленинским курсом. Она достойно выполняет роль политического вождя рабочего класса, всех трудящихся, всего народа. Народ глубоко понимает политику партии и всем сердцем поддерживает ее.

«Правда», 8 марта 1976 года.

●

Под руководством Коммунистической партии в девятой пятилетке сделан новый крупный шаг в создании материально-технической базы коммунизма, в повышении уровня жизни народа, в обеспечении безопасности страны. Таков политический итог экономической деятельности партии в период между XXIV и XXV съездами. Таков главный результат героического труда советских людей.

По своим главным задачам, по основным направлениям хозяйственной деятельности девятый и десятый пятилетние планы представляют собой как бы единое целое. Речь идет о долговременной ориентации экономической политики партии, в которой мы видим, если использовать выражение В. И. Ленина, «общий план нашей работы, нашей политики, нашей тактики, нашей стратегии» (В. И. Ленин. ПСС, т. 45, стр. 405).

Как и всякая стратегия, экономическая стратегия партии начинается с постановки задач, с выдвижения фундаментальных, долговременных целей. Высшей среди них был и остается неуклонный подъем материального и культурного уровня жизни народа. Экономическая стратегия включает в себя и четкое определение средств, тех путей, которые ведут к поставленным целям. Это — динамичное и пропорциональное развитие общественного производства, повышение его эффективности, ускорение научно-технического прогресса, рост производительности труда, всемерное улучшение качества работы во всех звеньях народного хозяйства. Из всего этого и складывается главная задача десятой пятилетки, как она сформулирована в документе Центрального Комитета партии об основных направлениях развития народного хозяйства.

Из доклада Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева «Отчет Центрального Комитета КПСС и очередные задачи партии в области внутренней и внешней политики».

Кремлевсиий Дворец съездов. Во время заседания XXV съезда КПСС. Фото С. Смирнова и А. Стешанова («Известия»).

РЕЧЬ ТОВАРИЩА Л. И. БРЕЖНЕВА

при закрытии XXV съезда КПСС

Товарищи делегаты!

Только что закончил работу первый Пленум Центрального Комитета, избранного XXV съездом нашей партии. Разрешите доложить об итогах работы этого Пленума.

На этом Пленуме, прошедшем в атмосфере единства и сплоченности, Центральный Комитет партии единогласно избрал свои руководящие органы. Пленум единогласно избрал Генеральным секретарем ЦК КПСС товарища **Брежнева Л. И. (Бурные, продолжительные аплодисменты. Все встают. По залу прокатывается «Ура!»).**

На Пленуме также были избраны единогласно членами Политбюро товарищи: **Брежнев Л. И. (аплодисменты), Андропов Ю. В. (аплодисменты), Гречко А. А. (аплодисменты), Гришин В. В. (аплодисменты), Громыко А. А. (аплодисменты), Кириленко А. П. (аплодисменты), Косыгин А. Н. (аплодисменты), Кулаков Ф. Д. (аплодисменты), Кунаев Д. А. (аплодисменты), Мазуров К. Т. (аплодисменты), Пельше А. Я. (аплодисменты), Подгорный Н. В. (аплодисменты), Романов Г. В. (аплодисменты), Суслов М. А. (аплодисменты), Устинов Д. Ф. (аплодисменты), Щербицкий В. В. (аплодисменты).**

Кандидатами в члены Политбюро избраны товарищи: **Алиев Г. А. (аплодисменты), Демичев П. Н. (аплодисменты), Машеров П. М. (аплодисменты), Пономарев Б. Н. (аплодисменты), Рашидов Ш. Р. (аплодисменты), Соломенцев М. С. (аплодисменты).**

Секретарями ЦК избраны товарищи: **Брежнев Л. И., Суслов М. А., Кириленко А. П., Кулаков Ф. Д., Устинов Д. Ф., Пономарев Б. Н., Капитонов И. В., Долгих В. И., Катушев К. Ф., Зимянин М. В., Черненко К. У. (Аплодисменты).**

Председателем Комитета партийного контроля при ЦК КПСС утвержден товарищ **Пельше А. Я. (Аплодисменты).**

Центральная ревизионная комиссия КПСС избрала своим председателем товарища **Сизова Г. Ф. (Аплодисменты).**

Товарищи делегаты!

Члены вновь избранного Центрального Комитета партии поручили мне выразить делегатам съезда сердечную благодарность за оказанное им доверие. **(Аплодисменты).** Разрешите заверить вас, что Центральный Комитет в целом, избранные им Политбюро и Секретариат будут делать все, чтобы быть на высоте возложенной на них ответственности. **(Аплодисменты).**

Свою главную задачу мы, естественно, видим в том, чтобы обеспечить претворение в жизнь решений XXV съезда партии, а значит, обеспечить достижение новых больших побед дела коммунизма и дела мира. **(Продолжительные аплодисменты).**

Дорогие товарищи! XXV съезд Коммунистической партии Советского Союза подошел к концу.

Съезд обсудил итоги истекшего пятилетия, внимательно и объективно проанализировал накопленный опыт, рассмотрел наши планы на будущее. Теперь мы лучше видим, где заложены новые источники, новые резервы дальнейшего роста, яснее понимаем стоящие перед партией задачи.

Съезд определил принципиальный политический курс партии на предстоящие годы.

Товарищи, наш XXV съезд выдвинул новые рубежи в борьбе за дальнейший рост мощи страны, за повышение уровня жизни советских людей, за совершенствование всей нашей общественной жизни. Он выдвинул новые конкретные задачи и в области внешней политики, в борьбе за мир и международное сотрудничество, за свободу и независимость народов.

Планы, которые одобрил съезд,— это нелегкие, напряженные планы. Задачи, которые он поставил,— это очень серьезные задачи. Но мы уверены, товарищи, мы твердо уверены в том, что эти планы будут претворены в жизнь, эти задачи будут решены. **(Бурные, продолжительные аплодисменты).** Ведь они имеют своей целью обеспечить дальнейший расцвет нашей социалистической Родины, мирную и счастливую жизнь советских людей и поэтому, несомненно, будут поддержаны всем советским народом. **(Продолжительные аплодисменты).**

Товарищи! Работа нашего съезда как бы вышла далеко за пределы стен этого зала. Она проходила, можно сказать, во всех партийных организациях, на заводах и в научных институтах, на колхозных и совхозных полях и фермах—по всей нашей необъятной стране. Добрыми делами, самыми лучшими результатами своего труда стремились миллионы советских людей встретить XXV съезд Коммунистической партии Советского Союза. **(Аплодисменты).** И сколько их, замечательных результатов этого ударного труда, этого благородного соревнования! Напомню хотя бы о некоторых.

Досрочно спущен на воду атомный ледокол «Сибирь». Семья советских легковых автомашин пополнилась новыми моделями «Москвичей» и ВАЗов. Досрочно закончен важный этап сборки гиганта-самолета Ил-86 на 350 пассажирских мест и начались летные испытания нового самолета Як-42. Ленинградцы создали самый мощный в стране турбогенератор в 1 миллион 200 тысяч киловатт, а на другом конце страны дала

промышленный ток Зейская ГЭС — первенец гидроэнергетики Советского Дальнего Востока. На юге завершены основные работы по сооружению первой, четырехсоткилометровой очереди Северокрымского канала, а на северо-востоке Союза открыты новые месторождения полиметаллов, железных руд, апатитов. Академия наук СССР получила и ввела в действие уникальный, самый большой в мире оптический телескоп.

Вот они — славные дела, которыми советские люди встретили XXV съезд своей Коммунистической партии! **(Продолжительные аплодисменты).** Это, товарищи, самая мощная, самая действенная демонстрация единства целей, дум и дел партии и народа в нашем обществе. **(Аплодисменты).** Каждый из участников этих героических дел, будь он коммунист или беспартийный, внес, по существу, свой вклад в работу нашего съезда.

И этот вклад партия высоко ценит как замечательное проявление советского патриотизма, заботы о нашем общем великом деле коммунистического строительства. **(Продолжительные аплодисменты).**

Или возьмите другое — нескончаемый многотысячный поток писем и телеграмм, ежедневно, ежечасно поступавших и до сих пор поступающих в адрес нашего съезда. Их нельзя читать без волнения и гордости за нашего советского человека — политически зрелого и активного гражданина Страны Советов, — горячего патриота и интернационалиста. **(Продолжительные аплодисменты).**

С содержанием этой своеобразной документальной повести вы, товарищи делегаты, ежедневно знакомились по выпускам информационного издания съезда. В них — рапорты о впечатляющих производственных достижениях, теплые приветствия и добрые пожелания, задушевные рассказы людей труда о самом сокровенном, о советском образе жизни, мире и созидании. За всем этим — огромный энтузиазм миллионов трудящихся, биение пульса великой, могущественной державы, строящей коммунизм. **(Продолжительные аплодисменты).**

Разрешите, товарищи делегаты, от вашего имени, от имени съезда высказать слова искренней благодарности всем, кто обратился к общепартийному форуму с выражением своих чувств и мыслей, продиктованных хозяйской заботой о делах общества, о дальнейшем процветании нашей Родины, безраздельной поддержкой ленинского курса партии. **(Бурные, продолжительные аплодисменты).**

Разрешите также от души поблагодарить наших зарубежных товарищей **(аплодисменты)**, друзей и людей доброй воли из социалистических и капиталистических государств, из молодых освободившихся стран, приславших в канун съезда и в дни его работы десятки тысяч писем с теплыми приветствиями и наилучшими пожеланиями нашей партии, нашей стране, советскому народу. **(Продолжительные аплодисменты).**

Товарищи!

В работе нашего съезда приняли участие более ста делегаций коммунистических и рабочих партий, национально-демократических партий и движений.

Здесь, с этой трибуны, а также на многочисленных собраниях и митингах в различных городах страны наши братья по классу из других стран произнесли немало душевных слов в адрес Коммунистической партии Советского Союза, Советской страны, нашего народа. **(Продолжительные аплодисменты).** Они говорили об исторической миссии КПСС, открывшей народам путь к социализму и коммунизму. Они говорили о роли нашей страны в борьбе за мир для всех народов.

Мы признательны за эти слова и хотим в свою очередь заверить коммунистов, рабочих, всех борцов за национальную и социальную свободу во всех странах: коммунисты и весь народ Советского Союза будут и впредь на высоте своих интернациональных задач! **(Бурные, продолжительные аплодисменты).**

Дорогие товарищи! Нас, делегатов съезда, сравнительно немного — всего около пяти тысяч. Но тех, кто нас выбирал, — более пятнадцати с половиной миллионов. Разрешите мне от имени съезда передать наш пламенный боевой привет всем коммунистам нашей страны, пожелать им успеха в их делах, в их планах, в их жизни. **(Бурные, продолжительные аплодисменты).**

Мы хорошо знаем: чтобы достичь намеченных рубежей, всем нам надо будет много и напряженно трудиться. Каждый коммунист, каждая партийная организация, каждый партийный комитет должны внести свой вклад в выполнение решений съезда. Надо воплотить их в конкретные задания и планы. Надо закрепить и сохранить тот душевный настрой, тот трудовой ритм, которые рождены предсъездовским соревнованием. Центральный Комитет уверен, что это будет сделано. **(Продолжительные аплодисменты).**

Товарищи! В откликах международной печати на наш съезд, в том числе и печати буржуазной, отмечаются сплоченность и оптимизм советских коммунистов, миролюбие, стабильность и уверенный характер политики КПСС. Я думаю, мы с вами можем согласиться с такой оценкой. **(Продолжительные аплодисменты).**

История нашей ленинской партии отмечена замечательной плеядой съездов. Каждый из них был важной вехой в жизни партии и страны. И можно не сомневаться, товарищи, что XXV съезд займет среди них свое особое, неповторимое место — как съезд больших свершений, прошедший под знаком реализма и деловитости, спокойной уверенности в своих силах, уверенности в новых победах нашего великого дела строительства коммунизма **(продолжительные аплодисменты)**, нашей борьбы за прочный, справедливый мир на земле! **(Бурные, продолжительные аплодисменты).**

Да здравствует Коммунистическая партия Советского Союза! **(Бурные аплодисменты).**

Пусть славится в веках героический советский народ! (Бурные аплодисменты).

Да будет прочным мир — мир для всех людей нашей планеты! (Бурные аплодисменты).

Под знаменем марксизма-ленинизма вперед к новым победам в строительстве коммунизма! (Бурные, продолжительные аплодисменты. Все встают. В зале гремит овация. Делегаты скандируют: «Слава КПСС!», «Ленинскому Центральному Комитету партии — слава! Слава! Слава!», «Ура!»).

ГОВОРЯТ ДЕЛЕГАТЫ XXV СЪЕЗДА КПСС

МОГУЧИЙ ИМПУЛЬС

Академик В. ГЛУШКОВ, директор Института кибернетики АН УССР (Киев).

Десять дней в Кремлевском Дворце съездов продолжался XXV съезд нашей партии. Ясный, научно обоснованный курс на будущее, революционный оптимизм и гигантский размах созидания—вот то, что, как мне кажется, определяет работу этого представительного форума нашего общества, что остается в сердцах его участников.

Я был делегатом XXIV и XXV съездов. Их разделяют пять лет, но сколько сделано за этот срок! Буквально на глазах изменяется мир, а наша партия, наш народ — активный участник этих изменений.

«История страны,— подчеркнул в Отчетном докладе XXV съезду КПСС Леонид Ильич Брежнев,— не знает столь широкой социальной программы, как та, которая была выполнена за отчетный период».

Да, во всех областях общественной жизни усилия партии и народа слились воедино и материализовались в весомых показателях роста экономики. Достигнутые успехи поистине грандиозны, а рубежи будущего еще более величественны.

Глубочайшее впечатление производит доклад Л. И. Брежнева — важнейший партийный документ наших дней. В нем содержится всесторонний марксистско-ленинский анализ международного положения, убедительно показаны исторические завоевания социализма, определены величественные перспективы быстрого продвижения нашего развитого социалистического общества к новым вершинам социально-экономического прогресса. Это документ огромного значения, творчески развивающий теорию марксизма-ленинизма. Он вооружает коммунистов и всех трудящихся пониманием перспектив общественного развития.

Съезд определил узловые проблемы развития экономики на современном этапе. Среди них первоочередной является ускорение научно-технического прогресса.

Научно-технический потенциал нашей Родины неуклонно растет, но предстоит еще многое сделать как для развития фундаментальной науки, так и для практического внедрения научных идей, вовлекая в этот исторического значения процесс всех участников общественного производства, все звенья хозяйственного механизма.

«Партия высоко ценит деятельность академии и будет поднимать ее роль как центра теоретических исследований, координатора всей научной работы в стране». Всех присутствовавших, а ученых особенно, взволновала высокая оценка Центральным Комитетом КПСС деятельности Академии наук СССР. Ни в каком другом обществе наука не имеет такого значения и признания, как у нас в стране. И наша задача — оправдать доверие партии.

Меня, как специалиста по управлению, естественно, интересовала та часть доклада, где говорилось об управлении экономикой.

В специальном разделе Отчетного доклада концентрированно обобщены магистральные направления в этой области.

В каждой фразе этого раздела емко и насыщенно сформулированы коренные проблемы, четко выделены конкретные задачи.

Сразу после доклада, обмениваясь мнениями с делегатами, я разговорился с авиаконструктором Олегом Константиновичем Антоновым. Его впечатления совпали с моими: в докладе дан точный ответ на наши наболевшие вопросы.

Вопросы управления сегодня волнуют всех — не только ученых и руководителей, но и рабочих. Это прозвучало в выступлении на съезде бригадира комплексной бригады строителей Н. А. Злобина. Запомнились слова оператора Омского нефтеперерабатывающего комбината В. С. Лебедевой, которая прямо заявила, что электронно-вычислительная техника с каждым днем становится все более надежным помощником в контроле и управлении производством.

Решающим звеном сейчас становится совершенствование управления экономикой в самом широком смысле слова. И в этой связи, как подчеркивает в своем докладе Л. И. Брежнев, необходимо в первую очередь серьезное совершенствование планирования, совершенствование организационной структуры и методов управления. Здесь широкое поле для приложения усилий экономической науки, для внедрения современных научных методов, для использования автоматизированных систем управления.

«Управленческая и прежде всего плано-

вая деятельность должна быть нацелена на **конечные народнохозяйственные результаты**»,— подчеркивалось в докладе.

Протянуть все необходимые связи от конечных целей к средствам достижения целей — одна из актуальных задач в планировании (особенно долгосрочном). Возьмем, например, планирование выпуска вычислительной техники. Необходима синхронизация работы отдельных отраслей, предприятий и производств. Тут нет второстепенных вопросов. Оказывается, даже отсутствие незначительного количества специальных лаков (незначительного с точки зрения химической промышленности) может в конечном счете задержать развитие целой отрасли электронно-вычислительных машин.

Леонид Ильич Брежнев говорил о том, чтобы в каждом случае конкретные организации и конкретные люди, несущие всю полноту ответственности, координировали все усилия в рамках той или иной программы, охватывающей все этапы работы — от проектирования до практической реализации.

И это очень важно, ведь это прямой путь к повышению эффективности работы всех отраслей народного хозяйства, уничтожению разбазаривания сил и средств.

Другое направление — более умелое использование экономических стимулов и рычагов, совершенствование системы показателей, лежащих в основе оценки работы министерств, объединений и предприятий, прежде всего эффективности и качества их работы.

«Проблему качества мы понимаем очень широко,— указывал в своем докладе Леонид Ильич Брежнев.— Она охватывает все стороны хозяйственной деятельности. Высокое качество — это сбережение труда и материальных ресурсов, рост экспортных возможностей, а в конечном счете лучшее, более полное удовлетворение потребностей общества. Вот почему на повышение качества продукции должны быть нацелены весь механизм планирования и управления, вся система материального и морального поощрения, усилия инженеров и конструкторов, мастерство рабочих».

И еще одно очень важное звено в улучшении руководства экономикой — это совершенствование организационной структуры и методов управления. «Нам предстоит,— сказал Л. И. Брежнев,— одновременно укрепить оба начала демократического централизма. С одной стороны, следует развивать централизм, ставя тем самым преграду ведомственным и местническим тенденциям. С другой же — надо развивать демократические начала, инициативу мест, разгружать верхние эшелоны руководства от мелких дел, обеспечивать оперативность и гибкость в принятии решений».

Пятилетка эффективности и качества ставит перед нами, учеными, совершенно определенные задачи, но главная из них — повышение эффективности науки, укрепление ее связи с практикой. Автоматизация экспериментальных исследований и проектно-конструкторских работ открывает новые перспективы повышения производительности труда ученых и убыстрения процесса внедрения. В десятой пятилетке предстоит значительно увеличить объем научных исследований, причем в основном не за счет роста численности научных работников, а за счет повышения эффективности и качества их работы.

«Работа предстоит огромная,— подчеркнул в докладе Леонид Ильич Брежнев.— По сути дела, надо добиться глубоких качественных сдвигов в структуре и техническом уровне народного хозяйства, существенно изменить сам его облик. Вот что означает на практике установка партии на повышение эффективности».

В докладе Председателя Совета Министров СССР Алексея Николаевича Косыгина «Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы» говорится, что в десятой пятилетке предусматривается резкое увеличение использования программно-управляемого оборудования. Это и станки с числовым программным управлением, и программно-управляемые манипуляторы, и разнообразные роботы. Применение такого рода оборудования вместе с соответствующей системой обработки данных позволяет значительно поднять производительность труда.

Одна из первоочередных задач, встающих перед учеными,— интенсивное развитие работ, направленных на широкое и эффективное использование электронно-вычислительных машин в научных исследованиях, на производстве и в экономике. Наши научные, проектные и другие учреждения предстоит насытить современной вычислительной техникой, а автоматизированные системы различных классов должны получить дальнейшее широкое развитие. Нужно, чтобы электронно-вычислительные машины из разряда полуэкзотических научных инструментов перешли в разряд инструментов, обслуживающих массового потребителя.

Но достижения науки, как верно говорилось на съезде, не должны воплощаться лишь в красивые штучные эксперименты или блестящие единичные, выставочные образцы. Сегодня весьма важно, чтобы достижения науки оперативно претворялись в жизнь. И с этой задачей мы, ученые, обязаны справиться.

В заключительном слове Леонид Ильич сказал: «Мы поступим правильно, поступим по-ленински, если, отдавая должное достигнутому, сосредоточим внимание на недостатках, которые у нас еще есть, на нерешенных задачах.

Я думаю, делегаты съезда согласятся, что именно такой подход к делу будет лучше всего способствовать росту политической активности и творческой энергии коммунистов и всего нашего народа».

Курс на будущее проложен. Конечно, в свете поставленных задач ученым предстоит усиленно поработать совместно с промышленностью, планирующими органами, Госкомитетом по науке и технике и рядом других организаций. Вне всякого сомнения, ученые свой долг выполнят, поставленные партией задачи будут решены.

СТРОЙКИ ПЕРВОГО

Десятая пятилетка, как отметил XXV съезд КПСС,— это новый крупный шаг в укреплении экономического могущества нашей Родины, в строительстве материально-технической базы коммунизма. Решение задач, поставленных перед промышленностью, сельским хозяйством, транспортом, во многом будет зависеть от организации капитального строительства. «Для того, чтобы успешно решать многообразные экономические и социальные задачи, стоящие перед страной,— отмечал в Отчете ЦК КПСС на XXV съезде партии товарищ Л. И. Брежнев,— нет другого пути, кроме быстрого роста производительности труда, резкого повышения эффективности всего общественного производства. Упор на эффективность—и об этом приходится говорить вновь и вновь—важнейшая составная часть всей нашей экономической стратегии». Это значит, что надо строить быстрее, экономичнее,

Подводя итоги успехов, достигнутых советским народом в девятой пятилетке, товарищ Л. И. Брежнев в докладе на XXV съезде КПСС сказал: «Особо хотел бы выделить размах капитального строительства. Во все отрасли хозяйства было вложено свыше 500 миллиардов рублей, что позволило увеличить основные производственные фонды в полтора раза. И это всего лишь за пять лет. А если сравнить с 1965 годом, то они выросли практически более чем вдвое. К экономическому потенциалу, на создание которого ушло почти полвека, мы смогли добавить равный ему всего за десять лет. Такова могучая поступь развитого социалистического общества. Таковы масштабы наших свершений».

Эти успехи явились тем фундаментом, на котором вырос план капитального строительства на десятую пятилетку. Объем капитальных вложений за годы десятой пятилетки увеличивается на 24—26 процентов. Только в 1976 году он составит 116,8 миллиарда рублей. Будет продолжен курс на концентрацию трудовых и материально-технических ресурсов. Почти две трети государственных централизованных капитальных вложений отпущено на реконструкцию, техническое перевооружение и расширение действующих предприятий. Ныне сократится число новых строек, усилия предстоит сосредоточить на завершении ранее начатых объектов. Важная особенность года и пятилетки в целом состоит в том, что повысится доля затрат на оборудование.

Карта пусковых строек нынешнего года весьма насыщена. Но на ней поместилась лишь часть важнейших предприятий, которые предстоит пустить в эксплуатацию. Предпочтение отдано тем отраслям народного хозяйства, которые определяют научно-технический прогресс. Опережающими темпами будут развиваться энергетика, металлургия, машиностроение, нефтяная и химическая промышленность. Конечно, при этом, как и прежде, много внимания уделяется индустрии потребления, жилищному строительству. Значительные мощности будут пущены в легкой и пищевой промышленности, начнет действовать ряд новых домостроительных заводов и комбинатов.

Не только количественные, но и качественные сдвиги произойдут в энергетике. В числе пусковых объектов — крупные агрегаты на Углегорской и Запорожской ГРЭС, Чернобыльской атомной электростанции, заработают новые турбины Нурекской, Усть-Илимской ГЭС. Промышленность начнет выпуск реакторов мощностью в 1 миллион киловатт для атомных станций, эффективных одновальных турбин по 500 и 800 тысяч киловатт. Мощность турбинных электростанций возрастет за год на 12,2 миллиона киловатт.

В черной металлургии намечается ввод доменной печи № 1 «бис» на Коммунар-

---

ОТЕЧЕСТВО

ПО ЛЕНИНСКИМ МЕСТАМ

(См. 2-ю страницу обложки).

Памятные ленинские места... Их в нашей стране более 500, в том числе 59 музеев. О некоторых из них — наш рассказ.

УЛЬЯНОВСК (Симбирск). В 1970 году открыт Ленинский мемориальный комплекс. В новом здании разместились Ульяновский филиал Центрального музея В. И. Ленина и Дом политического просвещения с лекционным залом. В комплекс входят также три дома, связанные с ранним детством Володи Ульянова: восстановленный флигель, в котором он родился; дом, в котором семья Ульяновых жила с сентября 1870-го по ноябрь 1871 года (сейчас в нем размещена выставка подарков музею В. И. Ленина и городу Ульяновску), и квартира-музей В. И. Ленина в доме, где семья Ульяновых жила с конца 1871 по 1875 год.

В Ульяновске находится также один из старейших по времени открытия (1928 год) мемориальный ленинский музей. Это дом на б. Московской улице (ныне ул. Ленина, 58), который семья Ульяновых занимала с 1878 до конца июня 1887 года.

Выступая 16 апреля 1970 года на торжественном открытии Ленинского мемори-

ГОДА X ПЯТИЛЕТКИ

на современной технической основе. «Что касается капитального строительства,—отмечалось в Отчете ЦК на XXV съезде партии,—то, если говорить о задачах сегодняшнего дня, важно сконцентрировать силы на пусковых объектах 1976 года и вводить их в строй надо не в конце года, а точно в те сроки, которые запланированы».

В журнале «Наука и жизнь» № 11, 1975 г. была напечатана карта важнейших пусковых строек 1975 года, завершающего года девятой пятилетки; ее комментировал заместитель Председателя Совета Министров СССР, председатель Госстроя СССР Игнатий Трофимович НОВИКОВ.

В этом номере на 2—3-й стр. цветной вкладки дана карта основных пусковых объектов 1976 года, первого года десятой пятилетки. Комментарии к ней взяты из беседы с И. Т. НОВИКОВЫМ («Правда», 2 января 1976 года).

ском заводе, коксовых батарей на Авдеевском коксохимическом и Новолипецком металлургическом заводах. Развернется строительство Стойленского горно-обогатительного комбината в Белгородской области, крупного металлургического завода на рудах Курской магнитной аномалии.

Много внимания уделяется топливной промышленности. Будут открыты новые угольные шахты и разрезы, осваиваться перспективные месторождения нефти и газа. Значительный рост добычи этого ценного сырья влечет за собой расширение базы его транспортировки и переработки. Возрастут основные фонды Павлодарского, Ново-Бакинского нефтеперерабатывающих заводов и Ангарского нефтехимического комбината. Будут проложены газопроводные магистрали и отводы от них: вторая и третья нитки Ухта — Торжок, Пунга — Вуктыл — Ухта и другие. Важно сделать все, чтобы комплексно перерабатывать богатства недр, получать из них больше продукции.

Машиностроение — основа технического прогресса. Партия постоянно заботится о его развитии, требует создавать заводы, отвечающие лучшим мировым образцам. В этом году будут сданы в эксплуатацию первая очередь Камского автомобильного комплекса и его заводы-спутники в Заинске и Тольятти.

Крупные задачи в десятой пятилетке поставлены перед сельскими строителями. Особенно много им предстоит сделать для развития и совершенствования сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР. Начиная с этого года, здесь предусмотрены более высокие темпы роста капитальных вложений. Подрядным организациям предстоит возвести десятки животноводческих комплексов, птицефабрик, выполнить значительную программу мелиорации земель.

Ответственные задания получили коллективы, возводящие предприятия химии, индустрии строительных материалов, лесной и деревообрабатывающей промышленности, прокладывающие транспортные магистрали. Будет создан ряд шинных, цементных заводов, деревообрабатывающих и мебельных предприятий.

Интенсивно продолжится строительство Байкало-Амурской магистрали.

Партия и Советское правительство постоянно заботятся об улучшении жилищно-бытовых условий трудящихся. В нынешнем году предстоит возвести дома общей площадью 111 миллионов квадратных метров. Особое внимание обращается на качество архитектурно-планировочных решений, улучшение облика и благоустройства городов и сел.

Как видим, планы капитальных работ огромны. Они требуют максимального напряжения усилий строителей. В этом им большую помощь может оказать богатый опыт, приобретенный в девятой пятилетке.

ального комплекса в Ульяновске, Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев говорил: «Даже самый длинный путь начинается с первого шага. И этот первый шаг был сделан Лениным здесь. Именно в Симбирске, узнав о трагической гибели своего брата Александра, казненного за участие в покушении на царя, юноша Владимир Ульянов сказал свои знаменитые слова: «Нет, мы пойдем не таким путем. Не таким путем надо идти». Путь, избранный Лениным,— это был путь революционного марксизма... В том, что Ленин избрал такую дорогу в жизни, значительную роль сыграла семья Ульяновых. Не случайно все шестеро детей Ильи Николаевича и Марии Александровны стали революционерами. Их семья впитала лучшие традиции русской демократической культуры. Дух революции витал в этом доме».

КАЗАНЬ. Дом-музей В. И. Ленина (ул. Ульянова, 58), Музей В. И. Ульянова-Ленина Казанского государственного университета имени В. И. Ульянова-Ленина. Экспозиция музеев посвящена поступлению Владимира Ильича на юридический факультет университета, его революционному крещению — участию в студенческих выступлениях и первому аресту.

ЛЕНИНО - КОКУШКИНО. Дом-музей В. И. Ленина. За участие в студенческой революционной сходке Владимир Ильич был выслан в Кокушкино в декабре 1887 года под надзор полиции.

КУЙБЫШЕВ (Самара). Дом-музей В. И. Ленина знакомит нас с самарским периодом жизни (1889—

1893) Владимира Ильича. Он организует первый в Самаре кружок марксистов, устанавливает связи с другими городами Поволжья, выступает с рефератами, в которых критикует взгляды либеральных народников. Эти рефераты явились подготовительными материалами к созданию Лениным выдающегося произведения «Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов?».

АЛАКАЕВКА (ныне Кинельский район, Куйбышевской области). Дом-музей В. И. Ленина и мемориальная зона. Тут жили Ульяновы каждое лето с 1889 по 1893 год. Тут Владимир Ильич готовился к сдаче университетского курса экстерном. (В 1891 году в два приема, весной и осенью, он успешно сдал экзамены за юридический факультет при Петербургском университете, получив высшие оценки по всем предметам.)

Ряд памятных мест связан с сибирской ссылкой Владимира Ильича.

КРАСНОЯРСК. Два Дома-музея В. И. Ленина и пароход-музей «Св. Николай». Первый музей открыт на Мелькомбинатской улице; здесь, в библиотеке Г. В. Юдина, в марте—апреле 1897 года и в сентябре—октябре 1898 года Ленин работал над своей книгой «Развитие капитализма в России». Второй — на улице Марковского, в старинном двухэтажном доме, соседствовавшем с тем, в котором жил в 1897 году Владимир Ильич и который был снесен еще до революции. В музее создана копия комнаты Ленина и восстановлена ее бытовая обстановка.

На Енисее стоит превращенный в музей пароход «Св. Николай», на котором по пути в Шушенское Владимир Ильич отправился из Красноярска в Минусинск. Пароход-музей был открыт для посетителей 22 апреля 1970 года.

МИНУСИНСК. 19 апреля 1970 года состоялось открытие Дома-музея В. И. Ленина. Экспозиция этого музея посвящена борьбе Владимира Ильича и его соратников в годы ссылки за создание революционной марксистской партии нового типа.

ШУШЕНСКОЕ (Красноярский край). Мемориальный музей-заповедник «Сибирская ссылка В. И. Ленина». Включает в себя 29 крестьянских усадеб с надворными хозяйственными постройками. Впервые восстановлена историко-этнографическая обстановка сибирского села конца XIX — начала XX века.

В Шушенском Владимир Ильич находился в ссылке три года. Здесь он закончивает свой классический труд «Развитие капитализма в России». Среди работ, написанных им в ссылке, особое место занимает брошюра «Задачи русских социал-демократов» (1897), в которой дано обоснование политической программы и тактики российской революционной социал-демократии.

Много лет спустя Н. К. Крупская в своем отзыве на одну рукопись, посвященную жизни Ленина в ссылке, отмечала: «Вы пишете: «нудно» шла жизнь. Это у Ильича-то! Он жадными глазами вглядывался в жизнь, страстно любил он жизнь — с крестьянами толковал, дела их вел, наблюдал, деревню изучал. И потом еще. Мы, ведь, молодожены были,—и скрашивало это ссылку. То, что я не пишу об этом в воспоминаниях, вовсе не значит, что не было в нашей жизни ни поэзии, ни молодой страсти. Мещанства мы терпеть не могли, мама также, и обывательщины не было в нашей жизни. Мы встретились с Ильичем уже как сложившиеся революционные марксисты,—и это наложило печать на нашу совместную жизнь и работу».

СЕЛО ЕРМАКОВСКОЕ. Филиал Шушенского музея-заповедника. В конце августа 1899 года Ленин провел в Ермаковском двухдневное совещание 17 ссыльных марксистов. Совещание обсудило и приняло написанный Владимиром Ильичем «Протест российских социал-демократов» против так называемого «Credo» — программного документа группы «экономистов».

УФА. Дом-музей В. И. Ленина. Здесь Владимир Ильич останавливался в феврале 1900 года, возвращаясь из Шушенского (Н. К. Крупская должна была отбывать в этом городе последний год своей ссылки). Вторично Ленин был в Уфе в том же году перед отъездом за границу, встречался с местными социал-демократами по поводу издания газеты «Искра».

О подготовке Лениным издания «Искры» и журнала «Заря» рассказывают и экспозиции мемориальных ленинских музеев Пскова и Риги.

ЛЕНИНГРАД И ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ. Около 250 мест связано с В. И. Лениным. Тут находится Ленинградский филиал Центрального музея В. И. Ленина (открыт в Мраморном дворце 6 ноября 1937 года) и 11 мемориальных музеев В. И. Ленина.

КВАРТИРА-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА В ПЕРЕУЛКЕ ИЛЬИЧА. Тут жил Ленин с 14 (26) февраля 1894 года по 25 апреля (7 мая) 1895 года. В маленькой комнате, ставшей с 1938 года частью мемориальной квартиры-музея В. И. Ленина, им была написана книга «Что такое «друзья народа»...» — книга, явившаяся, по существу, первым манифестом нарождающейся в России революционной марксистской партии.

В разгар первой революции в России, в начале ноября 1905 года, Ленин приезжает из-за границы в Петербург и сразу же развертывает кипучую революционную деятельность. Ленин и Надежда Константиновна жили в Петербурге и его окрестностях на нелегальном положении до января 1908 года.

А затем снова вынужденная эмиграция, годы напряженной борьбы против философского ревизионизма и реакционной буржуазной философии, против оппортунизма II Интернационала, за пролетарский интернационализм, за единство рабочего класса и его партии.

КВАРТИРА-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА НА УЛИЦЕ ЛЕНИНА. В этой квартире с 4 (17) апреля по 5 (18) июля 1917 года Владимир Ильич и Надежда Константиновна жили в Петрограде у своих родных — А. И. Ульяновой-Елизаровой и М. Т. Елизарова (ныне улица Ленина, 52/9, кв. 24). В 1927 году здесь был открыт мемориальный музей.

КВАРТИРА-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА НА 10-й СОВЕТСКОЙ УЛИЦЕ. 5 (18) июля 1917 года, преследуемый буржуазным Временным правительством, Ленин переходит на подпольное положение. Одним из первых его конспиративных убежищ с 7 (20) июля стала квартира рабочего-большевика С. Я. Аллилуева (ныне 10-я Советская улица, 17-а, кв. 20). Отсюда в ночь на 10 (23) июля Владимир Ильич перебрался на станцию Разлив, близ Сестрорецка.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ПАМЯТНИК-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА — «САРАЙ» В РАЗЛИВЕ. Здесь с 10 (23) июля 1917 года несколько дней жил и работал Владимир Ильич. В 1925 году создан памятник-музей, в год 100-летия со дня рождения В. И. Ленина над сараем возведен защитный павильон.

ИСТОРИЧЕСКИЙ ПАМЯТНИК-МУЗЕЙ — «ШАЛАШ» В. И. ЛЕНИНА. В 1917 году это шестая по счету конспиративная «квартира» Ленина, тут он был с середины июля и покинул ее вечером 8 (21) августа.

ДОМ-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА В ИЛЬИЧЕВО. В семидесяти километрах от Петрограда, в деревне Ялкала в семье рабочего-финна П. Г. Парвиайнена Владимир Ильич скрывался в начале августа 1917 года.

ДОМ-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА В ВЫБОРГЕ. В сентябре — октябре 1917 года тут жил Ленин.

КВАРТИРА-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА НА СЕРДОБОЛЬСКОЙ УЛИЦЕ. Квартира большевички М. В. Фофановой в доме № 1 на Сердобольской улице с 7 (20) октября была последним конспиративным убежищем Владимира Ильича; отсюда он руководил подготовкой к восстанию и вечером 24 октября (6 ноября) направился в Смольный.

КВАРТИРА-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА НА НАБЕРЕЖНОЙ РЕКИ КАРПОВКИ. Тут 10 (23) октября 1917 года состоялось под руководством Ленина историческое заседание ЦК РСДРП (большевиков), на котором было принято решение о подготовке к вооруженному восстанию.

ПЕРВЫЙ РАБОЧИЙ КАБИНЕТ И КОМНАТА В. И. ЛЕНИНА В СМОЛЬНОМ. В Смольный Ленин прибыл в ночь с 24 на 25 октября (с 6 на 7 ноября) 1917 года. Отсюда он руководил вооруженным восстанием. Владимир Ильич и Надежда Константиновна с первой половины ноября 1917-го по 10 марта 1918 года жили в небольшой комнате на втором этаже Смольного.

КВАРТИРА-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА НА ХЕРСОНСКОЙ УЛИЦЕ. В доме № 5 на Херсонской улице, где жил В. Д. Бонч-Бруевич, Ленин бывал неоднократно; здесь в ночь с 25 на 26 октября (с 7 на 8 ноября) им был написан проект «Декрета о земле», принятый затем II Всероссийским съездом Советов.

МОСКВА И ПОДМОСКОВЬЕ. Более 160 мест в столице и Подмосковье напоминают о пребывании и выступлениях вождя. Впервые в Москву Владимир Ильич приехал в августе 1893 года и жил у родных в Б. Палашевском (ныне Южинском) переулке (д. 6, кв. 11). С Москвой связаны последние годы жизни и деятельности Владимира Ильича.

КАБИНЕТ И КВАРТИРА В. И. ЛЕНИНА В КРЕМЛЕ. Здесь, в здании у Спасских ворот, в котором после переезда в Москву разместились Совнарком и ВЦИК, находился рабочий кабинет Ленина, где он работал с 12 марта 1918 года по 12 декабря 1922 года, и рядом скромная квартира, где с конца апреля 1918 года поселилась семья Ленина.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА. Основан в 1924 году. Сейчас в нем более тридцати выставочных залов (одиннадцать из них открыты к 100-летию со дня рождения В. И. Ленина). Тысячи экспонатов рассказывают о героической жизни и многогранной деятельности Владимира Ильича, о претворении в жизнь советскими людьми его заветов, о победном шествии ленинских идей по всему земному шару.

Центральный музей В. И. Ленина имеет 7 филиалов, 25 мемориальных музеев В. И. Ленина и 5 историко-революционных музеев. Крупнейший из филиалов — в Ленинграде существует с 1937 года. В 1938 году были открыты филиалы в Тбилиси и Киеве, в 1941 году — в Ульяновске, в 1950 году — во Львове, в 1955 году — в Баку, в 1970 году — в Ташкенте.

ДОМ-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА В КОСТИНО (ныне Калининград, под Москвой). В. И. Ленин жил тут с 17 января по 1 марта 1922 года.

ДОМ-МУЗЕЙ В. И. ЛЕНИНА В ГОРКАХ. С Горками под Москвой связан период жизни и деятельности В. И. Ленина 1918—1924 годов. В 1949 году в Горках был открыт мемориальный Дом-музей В. И. Ленина, а в 1972 году принято решение о создании Государственного исторического заповедника «Горки Ленинские» с охранной зоной.



ДЕНЬ ЗА ДНЕМ

(По страницам книги «Владимир Ильич Ленин. Биографическая хроника»)

Произведения В. И. Ленина, его доклады, брошюры, статьи, речи, выступления, планы к ним, письма, записки, телеграммы, резолюции, заметки по различным вопросам, подготовительные материалы к произведениям, конспекты, рецензии, выписки из книг и статей, переводы, библиографические заметки, пометки на книгах и газетах, редакционные поправки в статьях, подписанные Лениным декреты и постановления, мандаты, удостоверения и т. д. Все они — около 33 тысяч — собраны и хранятся в Центральном партийном архиве Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, в Фонде документов В. И. Ленина. Подавляющее большинство их опубликовано в Полном собрании сочинений В. И. Ленина и Ленинских сборниках.

С 1970 года начало выходить новое многотомное издание, подготовленное Институтом марксизма-ленинизма при ЦК КПСС, — «Владимир Ильич Ленин. Биографическая хроника».

По сравнению с «Датами жизни и деятельности В. И. Ленина», помещенными в томах Полного собрания сочинений В. И. Ленина, количество вновь обнаруженных фактов увеличилось в несколько раз.

В первые пять томов вошло около 15 тысяч фактов; в последний, шестой том — включено более 3300 фактов. К каждому факту даны источники, на основе которых написана дата; в конце тома приложены указатели: именной и географический. Тут же указатели организаций, предприятий, учреждений и общественных зданий и список источников, описанных сокращенно.

Скрупулезно восстанавливается день за днем, час за часом вся напряженная жизнь и многогранная теоретическая, политическая и организаторская деятельность В. И. Ленина. Создается биографическая хроника жизни и деятельности основателя первого в мире государства рабочих и крестьян.

В томах биографической хроники В. И. Ленина впервые публикуются (целиком или в выдержках) неизвестные ранее читателю небольшие по объему ленинские документы: записки, телеграммы, резолюции, распоряжения, надписи, пометки и т. п. Из 13 тысяч не опубликованных к 1970 году документов, хранящихся в Центральном партийном архиве ИМЛ (сюда входят и несколько тысяч официальных документов высших органов Советской власти, мандатов, удостоверений за подписью Ленина), в вышедшие тома включено свыше двух тысяч новых документов В. И. Ленина, из них около 700 вошло в изданный недавно шестой том.

Источники для хроники многочисленны: это прежде всего ленинские документы, а также статьи, речи, письма соратников Ленина, партийные и советские документы (материалы архивных фондов и опубликован-

В. И. Ленин председательствует на заседании Совета Народных Комиссаров. Октябрь 1918 г.

ные материалы съездов и конференций партии, протоколы ЦК РКП(б), Совета Народных Комиссаров, Совета Рабоче-Крестьянской Обороны, Совета Труда и Обороны, документы секретариата Председателя Совнаркома и СТО и т. д.), периодическая печать того времени, мемуарная литература. Этих документов — тысячи. Только архив секретариата Председателя СНК и СТО В. И. Ленина, хранящийся в Центральном партийном архиве ИМЛ, насчитывает несколько тысяч единиц хранения. Все биографические сведения о В. И. Ленине, содержащиеся в этих источниках, тщательно изучаются и включаются в хронику.

●

В шестом томе рассказывается о жизни и деятельности В. И. Ленина с 29 июля 1918 года по 18 марта 1919 года.

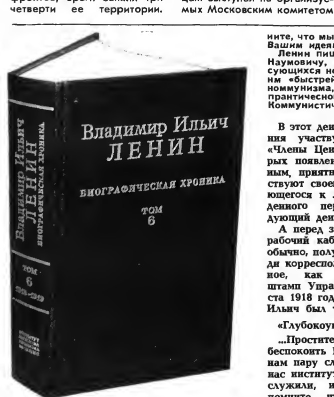
К этому времени молодая Советская республика оказалась в огненном кольце фронтов; враги заняли три четверти ее территории. Против Страны Советов объединились силы интервентов и внутренней контрреволюции. Центральный Комитет партии во главе с Лениным становится подлинным боевым штабом, коллективным органом руководства вооруженной борьбой советского народа.

Десятки фактов, включенных в том, наглядно показывают ленинское руководство мобилизацией всех сил и средств на Восточный фронт. Огромное значение имели публичные выступления вождя перед народными массами. В томе помещено свыше 40 выступлений В. И. Ленина на митингах и собраниях рабочих и красноармейцев, на различных съездах и конференциях, на которых он разъяснял трудящимся внутреннее и международное положение Советской республики. В напряженные дни вражеского наступления на Восточном фронте Ленин каждую неделю по пятницам выступал на организуемых Московским комитетом партии митингах, призывая трудящихся напрячь все силы на разгром врага.

30 августа 1918 года после одного из таких выступлений на Ленина было совершено злодейское покушение. В хронике публикуются выдержки из бюллетеней о состоянии здоровья вождя, информация врачей, сообщения родных Ленина, его соратников, Управления делами СНК.

И вот наконец 3 сентября в 21 час по прямому проводу передается в Петроград известие: «Врачи убеждены в благополучном исходе. Сегодня они впервые вычеркнули слово «пока» и говорят смело «осложнений нет». Владимир Ильич уже заговаривает о том, когда ему, наконец, вновь удастся выступить на рабочих митингах».

Читателям журнала предлагается рассказ о том, как создавались отдельные страницы биографической хроники Ленина (мелким шрифтом цитируются отрывки из шестого тома).



СЕНТЯБРЬ, 16. Ленин получает письмо, написанное Г. Наумовичем 26 августа 1918 г. от имени группы учащихся, с просьбой прислать пару слов и автограф. «...Помните, что мы любим Вас, надеемся следовать Вашим идеям»,— говорилось в письме.

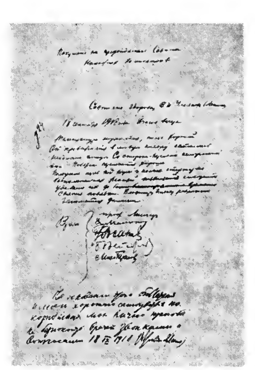
Ленин пишет ответное письмо «Григорию Наумовичу, для группы учащихся, интересующихся коммунизмом», в котором желает им «быстрейших успехов в деле изучения коммунизма, усвоения его и перехода к практической работе в рядах Российской Коммунистической партии».

В этот день Ленин впервые после ранения участвует в заседании ЦК РКП (б). «Члены Центрального Комитета, для которых появление Ильича было неожиданным, приятным сюрпризом, горячо приветствуют своего вождя и учителя, возвращающегося к любимой работе после вынужденного перерыва»,— сообщала на следующий день газета «Известия ВЦИК».

А перед заседанием Ленин зашел в свой рабочий кабинет, чтобы просмотреть, как обычно, полученную на его имя почту. Среди корреспонденции было письмо, присланное, как свидетельствует входящий штамп Управления делами СНК, 30 августа 1918 года, в тот день, когда Владимир Ильич был тяжело ранен.

«Глубокоуважаемый Владимир Ильич!

...Простите, что осмеливаюсь на момент беспокоить Вас. Мы просим Вас прислать нам пару слов и автограф Ваш. Обзовите нас институтками, наивными — мы это заслужили, но если можете, пришлите и помните, что мы любим Вас, надеемся следовать Вашим идеям, что нам всего шестнадцать лет каждому и что иметь что-нибудь от Вас и от нашего дорогого Анатолия Васильевича [Луначарского] — желание



Бюллетень о состоянии здоровья В. И. Ленина и приписка Ленина 18 сентября 1918 года: «На основании этого бюллетеня и моего хорошего самочувствия покорнейшая моя личная просьба не беспокоить врачей звонками и вопросами».

и мечта наша. Мы не хотим отнять у Вас и Анатолия Васильевича более полминуты, но просим не тратить и этого, если и этой полминуты нет на нашу искреннюю просьбу.

С глубоким уважением от группы учащихся

Григорий Наумович».

Прочитав эти строки, Ленин немедленно написал ответное письмо «Григорию Наумовичу, для группы учащихся, интересующихся коммунизмом». Ленинское письмо было найдено в 1962 году в Центральном государственном архиве Октябрьской революции и опубликовано в пятидесятом томе Полного собрания сочинений. Послание группы учащихся было обнаружено только во время работы над биографической хроникой В. И. Ленина.

СЕНТЯБРЬ, 17. Ленин получает от заведующего НТО ВСНХ Н. П. Горбунова несколько изданий журнала «Природа», который предполагалось использовать для публикации материалов на тему о сближении науки и промышленности, а также ряд выпусков комиссии по изучению естественных производительных сил России при Академии наук.

«Еще в 1918 году, — вспоминал академик А. Е. Ферсман, в то время ученый секретарь КЕПС, — в разгар войны Ленин поручил Горбунову проработать вопрос о сближении науки и промышленности с тем, чтобы наука поставила себе производственные задачи, а промышленность, в свою очередь, стремилась стать на научную базу».

Секретарь Совета Народных Комиссаров, а с августа 1918 года заведующий научно-техническим отделом ВСНХ Н. П. Горбунов писал В. И. Ленину:

«Посылаю Вам несколько изданий журнала «Природа», который мы хотим поддержать и использовать для целей сближения науки с промышленностью. Посылаю также ряд выпусков комиссии по изучению естественных производительных сил России при Академии наук, которую мы сейчас вытаскиваем из тиши кабинетной работы на живое дело и пытаемся ввести в круг организационного промышленного творчества».

На этих изданиях не сохранились ленинские пометки, но известно, какое большое внимание уделял В. И. Ленин развитию науки и приближению деятельности научных учреждений к практическим задачам Советского государства.

«Отношение Председателя Совнаркома к науке,— как писал А. Е. Ферсман,— необычайно красочно характеризует фигуру Ленина, считавшего, что хозяйственное строительство страны может быть успешно лишь на базе научного ее исследования. С редкой интуицией схватывал Владимир Ильич исторические и социальные процессы: он поразительно улавливал черты будущего развития, и, когда еще в 1919 году мне пришлось с ним беседовать по вопросам организации научных сил, он подчеркнул, что ждет от русской науки больших достижений, но при условии, если она не будет отставать от народного хозяйства.

— Впрочем, хозяйственное строительство на новых началах неизбежно вовлечет науку в сферу своих интересов,—прибавил он».

СЕНТЯБРЬ, 18. Ленин говорит по телефону с Я. М. Свердловым, который сообщает, что приехал председатель Сергачского уездного комитета РКП(б) (Нижегородская губ.) и член уездного Совета М. И. Санаев и рассказывает много важного, просит принять его.

Ленин беседует с Санаевым, заслушивает его рассказ о ходе установления Советской власти в деревне, об организации групп бедноты, о борьбе с кулачеством. В ходе беседы интересуется, как организуется деревенская беднота, как борется с кулачеством; не проникают ли кулаки в комбеды, на основании каких принципов местные власти устанавливают разделение крестьян на кулаков, середняков и бедняков; после беседы направляет его в редакцию «Правды» с письмом, в котором отмечает, что Санаев сообщает очень интересный материал о классовой борьбе в деревне и комитетах бедноты, просит записать это с его слов и напечатать, так как «крайне важно, чтобы именно такой ф а к т и ч е с к и й материал с мест появился в газете (а то чересчур много «общих рассуждений)».

В шестом томе нашли отражение многочисленные встречи и беседы Ленина с центральными и местными партийными и советскими работниками, рабочими и крестьянами, красноармейцами, членами реввоенсоветов фронтов и армий, военными работниками, учеными, интернационалистами, иностранными журналистами, дипломатами, деятелями международного рабо-

чего движения и др. Таких бесед В. И. Ленина в шестом томе приведено 219. Обсуждались вопросы обороны страны в целом, положения на фронтах, борьбы с кулачеством, задачи деятельности интернациональных групп, культурного строительства и т. д. И все-таки эти уже известные теперь нам факты не исчерпывают полностью всех посещений Ленина. Книга записей посетителей ленинской приемной в то время не велась, и установление каждого факта беседы Ленина часто является непростым делом. Так, например, достоверность многих встреч с Лениным, содержащихся в многочисленной мемуарной литературе, требует очень тщательного исследования и проверки.

В Центральном партийном архиве собираются и хранятся сведения о том, когда и как был найден тот или иной ленинский документ. Записка В. И. Ленина в газету «Правда», написанная 18 сентября 1918 года, поступила в Институт В. И. Ленина лишь в 1929 году из Крымского Истпарта. Передал ее М. И. Санаев и в письме через 11 лет после беседы с Лениным рассказал очень подробно об этой встрече.

Не менее двух часов продолжалась беседа Ленина с Санаевым.

«Владимиру Ильичу, — вспоминал Санаев, — очень понравилось, что комитеты бедноты создавались самими бедняками еще до издания декрета от 11 июня 1918 года.

Надо, сказал Ленин, чтобы ваш доклад был напечатан. Идите в «Правду» и там расскажите все, я сейчас дам вам записку...»

О том, что рассказал посланец из Нижегородской губернии и что было чрезвычайно важно опубликовать на страницах центрального органа партии, пишется в ленинской записке:

«В редакцию «Правды»

18. IX. 1918 г.

Податель тов. Михаил Николаевич Санаев*, председатель Сергачского уездного комитета партии (и член исполкома), рассказывает очень интересный материал о классовой борьбе в деревне и комитетах бедноты.

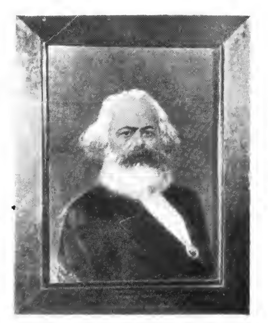
Крайне важно, чтобы именно такой фактический материал с мест появился в газете (а то чересчур много «общих» рассуждений). Очень прошу записать со слов товарища и напечатать.

С товарищеским приветом
Ленин».

СЕНТЯБРЬ, РАНЕЕ 19. Ленин беседует с секретарем ЦК РКП(б) Е. Д. Стасовой, расспрашивает ее о работе в Петрограде. Стасова передает Ленину от Петроградского исполкома Советов портрет К. Маркса, выполненный художником-самоучкой, рабочим завода «Старый Лессиер» П. Г. Лоторевым. «Товарищ Ленин,— сообщалось в газете «Северная Коммуна»,— был чрезвычайно растроган вниманием, оказанным ему Петроградом, и просил передать Петроградскому Совдепу его горячую благодарность».

В рабочем кабинете В. И. Ленина в Кремле находится портрет К. Маркса. Од-

*) В рукописи описка: речь идет о Михаиле Ивановиче Санаеве.— Ред.



Портрет Карла Маркса. Подарок Ленину от петроградских рабочих (автор портрета — рабочий П. Г. Лоторев).

нако не было достоверно известно, как и когда попал к Ленину этот портрет, кто его передал Владимиру Ильичу. Выручили нас газеты того времени. Листая подшивку газеты «Северная Коммуна», выходившей в Петрограде, мы обнаружили маленькую заметку, которая давала ответ на наши вопросы.

Газета «Северная Коммуна» 19 сентября сообщала:

«Из Петрограда прислана член ЦК Коммунистической партии тов. Стасова, которая передала от Петроградского Исполнительного Комитета товарищу Ленину художественно исполненный портрет К. Маркса. Портрет в красках исполнен художником-самоучкой рабочим завода «Старый Лессиер». Товарищ Ленин был чрезвычайно растроган вниманием, оказанным ему Петроградом, и просил передать Петроградскому Совдепу его горячую благодарность».

В сборнике воспоминаний, вышедшем в первую годовщину со дня смерти В. И. Ленина, в 1925 году, старейший член партии Е. Д. Стасова вспоминала: «После отъезда ЦК в Москву, до сентября 1918 г., я не видела Ильича. Первая встреча была в его кабинете, когда он только что оправился от покушения Каплан. Это было очень краткое свидание, во время которого, как всегда, Ильич расспрашивал о работе в Питере, о настроении там, расспрашивал о мелочах и по этим мелочам составлял себе ясную картину совершавшегося».

Так был уточнен еще один факт из биографии Ленина.

Р. ЮНИЦКАЯ, старший научный сотрудник Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС.



ЭРА КОСМОНАВТИКИ, ДЕНЬ ПЕРВЫЙ...

Быстро бегут годы. И вот мы отмечаем уже пятнадцатилетие первого космического полета человека — поворотного события в истории человеческой цивилизации.
Это был подвиг первопроходца космоса Юрия Алексеевича Гагарина, блистательное достижение многих коллективов: ученых, инженеров, конструкторов, технологов, рабочих. Это была победа советской науки, техники, промышленности, убедительная победа первой страны социализма.
Публикуемые официальные документы, сообщения печати, фрагменты из воспоминаний, книг и статей помогут воссоздать атмосферу памятного всем дня 12 апреля 1961 года, первого дня эры космических полетов.
Материал подготовили А. Дихтярь и Н. Новиков.

Дорогие товарищи!
Друзья-соотечественники!
Радостное, волнующее событие переживают народы нашей страны. 12 апреля 1961 года впервые в истории человечества наша Родина — Союз Советских Социалистических Республик — успешно осуществила полет человека на корабле-спутнике «Восток» в космическое пространство...
Советские ученые, инженеры, техники, рабочие своим упорным и самоотверженным трудом открыли путь человеческому гению в глубины мирового пространства. И они сделали это во имя мира на Земле, во имя счастья всех народов.

Из Приветствия Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Совета Министров СССР всем ученым, инженерам, техникам, рабочим, всем коллективам и организациям, участвовавшим в успешном осуществлении первого в мире космического полета человека на корабле-спутнике «Восток», первому советскому космонавту товарищу Гагарину Юрию Алексеевичу.

Собравшиеся на совещание — оно происходило в начале 1959 года — говорили о том специалисте, который смог бы после сравнительно непродолжительной подготовки успешно шагнуть в космос, а точнее, справиться с тем, с чем встретится человек в космическом полете. После выступлений многих участников совещания председательствующий (академик М. В. Келдыш) обратился к Сергею Павловичу Королеву и попросил высказать свое мнение.

— Вопрос, который был задан Мстиславом Всеволодовичем присутствующим здесь представителям Военно-Воздушных Сил — «Готовятся ли к полету в космос летчики?» — действительно не случаен. Наиболее подходящим контингентом, на мой взгляд, располагает авиация. Это летчики...

— Далее Сергей Павлович убедительно *пояснил*, почему *именно* на летчиков падает выбор, «хотя смелые и стойкие люди, — говорил он, — есть везде».

Генерал-майор медицинской службы, кандидат медицинских наук **Е. А. КАРПОВ.**

Это сейчас есть в Подмосковье городок с символическим названием «Звездный». А в то время, когда мы начинали, здесь лишь ветер шумел в верхушках берез, елей и сосен...

И вот лесная тишь была растревожена тарахтением тракторов, рокотом бульдозеров, стали расти стены будущих зданий — гостиницы, столовой, учебного корпуса.

В марте 1960 года в Звездный прибыла первая группа будущих космонавтов — Юрий Гагарин, Герман Титов, Андриян Николаев, Павел Попович, Валерий Быковский, Владимир Комаров, Павел Беляев, Алексей Леонов, Борис Волынов, Евгений Хрунов, Георгий Шонин, Виктор Горбатко.

Генерал-полковник авиации **Н. П. КАМАНИН.**

Я был первым инструктором Гагарина в авиационной части, в которую он вместе с группой других молодых летчиков прибыл осенью пятьдесят седьмого года.

Не раз летали мы с ним в паре в сложных условиях Заполярья, на больших и малых высотах, ходили на перехват «вражеских» истребителей. Гагарин быстро схватывал и усваивал самые трудные элементы воздушного боя, действовал бесстрашно, находчиво, инициативно.

Военный летчик **Н. С. ВИЛЬЯМСКИЙ.**

В связи с расширением космических исследований, которые проводятся в Советском Союзе, могут понадобиться люди для научных полетов в космос. Прошу учесть мое горячее желание и, если будет возможность, направить меня для специальной подготовки.

Ю. ГАГАРИН.
Рапорт на имя командования воинской части, октябрь 1959 года.

Весной 1960 года мы, молодые летчики-истребители, приехали в Москву, чтобы начать подготовку к полетам в космос.

Первое время жили на Ленинском проспекте.

Женатым — Гагарину и Поповичу — предоставили квартиры, а нас, холостяков, поместили в общежитие. Нашлись среди нас и такие, кто после размышлений и колебаний решил вернуться в часть.

Летчик-космонавт **Б. В. ВОЛЫНОВ.**

Надо сказать, что ребята в отряде подобрались замечательные. Я не помню случая, чтобы кто-нибудь нагрубил товарищу, чтобы кто-то кого-то обидел. А ведь нам приходилось решать и спорные вопросы, требующие нелицеприятного обсуждения.

Летчик-космонавт **А. А. ЛЕОНОВ.**

Особенно по душе мне пришелся улыбчивый, ни при каких передрягах не терявший хорошего настроения Юрий Гагарин.

Юрий был первым во всем: и в баскетболе, и в терпеливом освоении новых для него наук, и в работе по благоустройству городка, и в острой, но не обидной шутке. Помню, как при первом знакомстве Юрий нагадал мне тоном заправской цыганки:

— Ждет тебя, касатик, дальняя дорога.

Летчик-космонавт **А. Г. НИКОЛАЕВ.**

В начале февраля 1960 года была утверждена программа теоретической подготовки первых космонавтов, и в марте начались занятия. Лекции читались три раза в неделю, а завершена теоретическая программа была в начале июля. Так что за эти несколько месяцев я хорошо познакомился со всеми ребятами.

Но, конечно, особенно памятна первая встреча.

В то время отряд располагался еще в Москве, в маленьком двухэтажном желтого цвета здании, в районе нынешней вертолетной станции.

Летчик-космонавт **В. Н. СЕВАСТЬЯНОВ.**

Москва, 12 апреля 1961. Сразу же после сообщения ТАСС...



...Вчера, 15 декабря 1934 г., после шести часов вечера, я наткнулся на новую мысль относительно достижения космических скоростей... Возможно, что их достигнут через несколько десятков лет и, может быть, современное поколение будет свидетелем межпланетных путешествий.

Таким образом, идея 15 декабря приблизила реализацию космической ракеты, заменив в моем воображении сотни лет (как я писал в 1903 г.) только десятками их.

К. Э. ЦИОЛКОВСКИЙ
из письма Я. И. Перельману.

Глупейшая идея выстрела на Луну — пример тех предельных абсурдов, до которых в результате порочной узкой специализации доходят ученые, работающие в «мыслененепроницаемых отсеках», в полной изоляции друг от друга. Попытаемся критически проанализировать это предложение. Для того, чтобы снаряд полностью преодолел силу притяжения Земли, ему нужно сообщить скорость 11 километров в секунду. Эквивалентная тепловая энергия грамма топлива составляет при такой скорости 15 180 калорий... Энергия нитроглицерина — наиболее бризантного взрывчатого вещества, которым мы располагаем,— равна менее 1500 калорий на грамм. Следовательно, само это взрывчатое вещество располагает лишь одной десятой той энергии, которая необходима ему, чтобы оторваться от Земли, даже если у него не будет никакой дополнительной нагрузки... Отсюда явствует, что это предложение неосуществимо в самой своей основе...

Профессор А. У. БИКЕРТОН, цитируется по книге Артура Кларка «Предвидимое будущее».

Повторяя фамилию, имя и отчество поочередно представлявшихся ему молодых офицеров, Сергей Павлович всматривался в лицо каждого и добавлял: «Очень рад. Будем знакомы. Королев». Представив гостям своих ближайших заместителей и помощников, он обратился к космонавтам:

— Сегодня знаменательный день. Вы прибыли к нам, чтобы увидеть первый пилотируемый космический корабль, который вам предстоит освоить. А мы впервые принимаем у себя главных испытателей нашей пилотируемой продукции...

Сергей Павлович приглашает всех в цех, и группа направляется за ним. В громадном зале, напоминающем одновременно и огромную операционную и оранжерею, возле серебристо-белых двухсполовинойметровых шаров и внутри них хлопочут люди в белых халатах.

Генерал-майор медицинской службы, кандидат медицинских наук Е. А. КАРПОВ.

Главный конструктор улыбнулся.

— Думаю, желающие посидеть найдутся?

Мы переглянулись. Никто не решался первым подняться в кабину и сесть в настоящее кресло настоящего космического корабля.

Молчание прервал Гагарин.

— Разрешите? — обернулся он к Сергею Павловичу и, почему-то сняв ботинки, оставшись в одних носках, первым забрался в кабину. «Так вот разуваются, входя в дом, в русских деревнях», — подумалось мне.

Летчик-космонавт В. Ф. БЫКОВСКИЙ.

Очень часто о Гагарине говорят как о каком-то рубахе-парне. На самом же деле он был не таким простым, как это могло показаться с первого взгляда. Юрий был умным человеком, обладавшим врожденным даром мгновенно оценить ситуацию, выбрать нужную тональность разговора, найти общий язык с любым собеседником. Короче говоря, он умел ладить с людьми. И не потому, что он хотел извлечь для себя какую-то выгоду из этого своего редкостного умения. Просто Гагарину, очевидно, было не по душе, когда он чувствовал, что кто-то обойден вниманием.

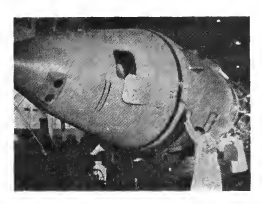
Летчик-космонавт, доктор технических наук К. П. ФЕОКТИСТОВ.

«Ю. А. Гагарин на протяжении подготовки к полету показал высокую точность при выполнении различных экспериментально-психологических заданий. Показал высокую помехоустойчивость при воздействии внезапных и сильных раздражителей. Реакции на «новизну» (состояние невесомости, длительная изоляция в сурдокамере, парашютные прыжки и другие воздействия) всегда были активными: отмечалась быстрая ориентация в новой обстановке, умение владеть собой в различных неожиданных ситуациях.

Одной из особенностей характера можно отметить чувство юмора, склонность к добродушию, шутке.

При тренировках на учебном космическом корабле для него был характерен спокойный, уверенный стиль работы, с четкими, лаконичными докладами после проведенного упражнения.

Проверить, еще раз все проверить. Еще раз, еще раз и еще раз...



Уверенность, вдумчивость, любознательность и жизнерадостность придавали индивидуальное своеобразие выработке профессиональных навыков...»

Из характернстнни на Ю. А. Гагарнна, представленной Государственной номнссии по пусну корабля-спутннна «Востон».

В целях повышения безопасности планируемого полета с человеком, после очередных доработок основных систем корабля «Восток», 9 марта 1961 года на орбиту был выведен четвертый обитаемый спутник. На нем находились: собака Чернушка, морские свинки, мыши, лягушки... Когда, выполнив оборот вокруг Земли, спускаемый аппарат с находившимся на нем маленьким зверинцем благополучно приземлился в расчетном районе и результаты полета убедительно подтвердили надежность ракетно-космического комплекса и систем управления посадки, летчики из группы подготовки космонавтов и часть специалистов, преимущественно молодежь, стали ратовать за то, чтобы поскорее начинать полет человека. Однако более опытные специалисты, и прежде всего члены Государственой комиссии, которая уже функционировала длительное время, оставались непреклонными в своем намерении провести еще один, «чистовой», пуск обитаемого корабля-спутника. Среди тех, кто отстаивал необходимость еще одного пуска, были академики М. В. Келдыш, С. П. Королев и другие.

Генерал-майор меднцинсной службы, нандндат медицинсних наун Е. А. КАРПОВ.

Проведенные до настоящего времени советскими учеными биологические исследования дают достаточные основания для того, чтобы приблизить дату космического рейса человека.

Человек скоро полетит в космос!

Академин В. В. ПАРИН. «Известня», 27 марта 1961 г.

Повестка партийного собрания, состоявшегося перед нашим отбытием на космодром, была лаконичной: «Как я готов выполнить приказ Родины».

Один за другим поднимались мои товарищи-коммунисты, и каждый давал немногословную клятву с честью выполнить задание, если выбор падет на него. Но общее наше мнение было одно — первым скорее всего полетит Гагарин.

Летчнк-космонавт Г. С. ТИТОВ.

Вот пришло время сообщить жене об отъезде на космодром, и он как бы мимоходом бросает:

— Готовь чемодан с бельишком. Лечу в космос...

В этих словах и простота, и шутка, и забота о Вале. Ему не хотелось, чтобы она волновалась, и, отправляясь на такое серьезное задание, Юрий ведет себя так, будто уезжает в самую обычную командировку.

Летчнк-космонавт Г. С. ШОНИН.



«Поехалн!»





12 апреля 1961. Район прнземлення.



Я шагал по морозной, но уже охваченной предчувствием весны Москве. Тысячи людей шли по улице Горького, навстречу мне, обгоняли. И никто из них, конечно, не подозревал, что готовится грандиозное событие, подобного которому еще не знала история. Я постоял у Кремлевской стены, еще раз взглянул на Мавзолей Ленина, спустился к Москве-реке.

В ту же ночь мы вылетели в Байконур.

Летчик-космонавт Ю. А. ГАГАРИН.

Ночью выпал снег, и за городом расстилался по-настоящему зимний пейзаж. Всходило багровое солнце, все меньше и меньше было в небе облаков, день обещал быть погожим и солнечным.

На аэродроме, готовые к взлету, стояли три ИЛ-14. Никто не опоздал. В Байконур летели шесть космонавтов, инженеры, врачи, кинооператоры.

Самолеты стартовали с пятиминутным интервалом...

Генерал-полковник авиации
Н. П. КАМАНИН.

Утвердить предложение товарища Королева о производстве первого в мире полета космического корабля «Восток» с космонавтом на борту 12 апреля 1961 года.

Решение Государственной комиссии по пуску корабля-спутника «Восток» от 10 апреля 1961 г.

Не прошло и четырех лет с момента запуска первого спутника, а мы уже готовы к первому полету человека в космос. Здесь присутствует группа космонавтов. Каждый из них готов к такому полету. Решено, что первым полетит Гагарин. За ним полетят другие. В недалеком будущем. Даже в этом году. На очереди новые полеты...

Академик С. П. КОРОЛЕВ. Из выступления на заседании Государственной комиссии, 11 апреля 1961 г.

Когда выбор был сделан, я поймал себя на мысли, что Юрий Алексеевич еще задолго до возникновения планов разработки «Востока» словно был судьбой предназначен для первого космического полета — настолько он всем своим обликом соответствовал представлению о том, каким должен быть советский космонавт.

Профессор К. ДАВЫДОВ.

Я смотрел на него и умом понимал, что завтра этот парень взбудоражит весь мир. И в то же время в душе никак не мог я окончательно поверить, что завтра произойдет то, чего никогда еще не было, что старший лейтенант, сидящий перед нами, завтра станет символом новой эпохи.

Профессор Б. ВИКТОРОВ.

Предложив составить поминутный график занятости в течение предстартовых суток командира и дублера и согласовав участие в работах всех «смежников», Сергей Павлович напомнил мне, что за готовность космонавтов к полету и своевременное прибытие их на старт в полной готовности (за два часа до пуска) я персонально ответствен перед Государственной комиссией. Все было высказано четко, ясно, с большим доверием и уважением, но требовательно.

Генерал-майор медицинской службы, кандидат медицинских наук
Е. А. КАРПОВ.

Вечером мы сыграли партию на бильярде. Игра продолжалась не долго. Ужинали втроем: доктор и нас двое. О полете разговоров не было, говорили о детстве, о прочитанных книгах, о будущем. Беседа велась в шутливом тоне, мы весело подтрунивали друг над другом.

Евгений Анатольевич не сомкнул глаз и проходил вокруг дома всю ночь. Его тревожили проезжавшие по дороге автомашины и звуки, нет-нет да и долетавшие из монтажного цеха. Но мы спали, как новорожденные младенцы, ничего не слышали и обо всем этом узнали после.

Летчик-космонавт Ю. А. ГАГАРИН.

Когда мы с Мстиславом Всеволодовичем Келдышем приехали на стартовую площадку, Сергей Павлович был уже на месте. Увидев его крайне озабоченное лицо, мы решили, что самое верное — не мешать ему.

Говорить ни о чем не хотелось. Мысли были заняты предстоящим полетом. Но глазами мы нет-нет да и обшаривали шоссе. Так, наверное, мы раз пять обошли вокруг стартовой площадки, когда наконец появился долгожданный автобус.

Я посмотрел на часы. Было шесть часов пятьдесят минут.

Профессор М. ВАСИЛЬЕВ.

Человечество всегда будет называть их пионерами космоса.

Нас все время торопили, чтобы мы быстрее прощались, так как времени в обрез. Когда подошла моя очередь обнять Гагарина, я поспешно и, наверное, от этого как-то неловко наклонился к нему, чтобы поцеловать. Видимо, я довольно сильно ударился щекой о край его шлема. Странно, запомнилась даже такая мелочь: кто-то настойчиво говорит мне о том, что я поцарапал себе лицо...

Академик В. В. ПАРИН.

Я забыл от волнения, что он в шлеме, хотел поцеловать и стукнулся лбом о козырек так, что шишка появилась...

Летчик-космонавт А. Г. НИКОЛАЕВ.

Я метрах в ста от площадки в курилке сидел. А как увидел, что автобус подкатил, ноги в руки, ящичек с инструментом под мышку — и бегом.

Только все к автобусу, а я к ракете, туда, где члены Государственной комиссии и другие начальники сгрудились. Думаю, Гагарин все равно сюда придет. Значит, я всех обскачу — все увижу, все услышу.

Конечно, кого попало к ракете не допускали, но я, как человек «допустимый» да еще с рабочим инструментом, пробрался в первые ряды.

Слесарь-монтажник В. ВАСИЛЬЕВ.

— Дорогие друзья, близкие и незнакомые, соотечественники, люди всех стран и континентов! — сказал я. — Через несколько минут могучий космический корабль унесет меня в далекие просторы Вселенной. Что можно сказать вам в эти последние минуты перед стартом? Вся моя жизнь кажется мне сейчас одним прекрасным мгновением, и все, что прожито, что сделано прежде, было прожито и сделано ради этой минуты.

Из заявления Ю. Гагарина для печати и радио, Байконур, 12 апреля 1961 г.

Попрощался он со всеми и направился к лифту. Только, прежде чем достичь лифта, ему нужно было метров на пять, на шесть подняться по ступенькам — там такая площадочка. Он с площадочки помахал нам, вошел в лифт и поехал на самую верхотуру. Оттуда он снова помахал рукой. Может, не все это видели, но я видел. Значит, попрощался он в последний раз — и исчез.

Слесарь-монтажник В. ВАСИЛЬЕВ.

Я вошел в кабину, меня усадили в кресло, бесшумно захлопнули люк. Я остался наедине с приборами, освещенными уже не дневным светом, а искусственным. Мне было слышно все, что делалось за бортом корабля на такой милой, ставшей еще дороже Земле.

Летчик-космонавт Ю. А. ГАГАРИН.

Готовили ракету-носитель и усаживали Юрия Алексеевича в кресло специалисты из других организаций. Но мы далеко не отходили — ждали, когда нас вызовут. В нашей группе было пятеро: я с Васильевым, товарищ, который работал по опрессовке, связист и ведущий конструктор.

И вот, примерно за час двадцать до пуска, слышим по громкой связи:

— На нулевую отметку!

Подхватили мы свой доблестный ящик с инструментом, погрузились в лифт и поехали.

Выгрузились мы наверху и первым делом заглянули в кабину. Видим: Юрий Алексеевич лежит в кресле, проверяет пульт управления, что-то говорит бодрым голосом. И лицо у него в точности такое же, как за три дня до старта, когда я его увидал впервые. Даже вроде бы повеселее.

Однако время терять нам было некогда. Наш ведущий говорит:

— Прощайте, Юрий Алексеевич, вернее, до свидания. Желаем вам быстрого возвращения на нашу Землю, а сейчас мы вас будем закрывать...

Юрий Алексеевич вытянул руки над головой — они у него были еще без перчаток — и кивнул: мол, давайте замуровывайте.

Слесарь-монтажник В. ИВАНОВ.

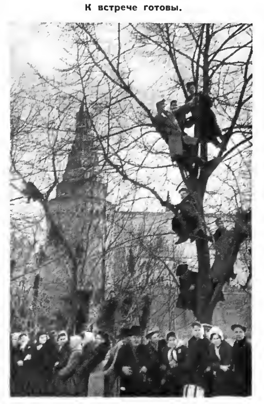
Мне почему-то вдруг подумалось, что моему товарищу там, в корабле, одиноко и грустно, и я спросил:

— Юра, ты не скучаешь там?

— Если есть музыка, можно немножко пустить,— попросил Гагарин.

Пошла команда:

К встрече готовы.



— Станция... Дайте ему музыку, дайте ему музыку...

Я через минуту спрашиваю:

— Ну, как, дали музыку?

— Пока нет,— с веселым сарказмом ответил Гагарин,— но, надеюсь, скоро будет.

Сергей Павлович начинает комментировать тоже насмешливо:

— Понятно, это же музыканты: пока туда, пока сюда. Не так-то быстро дело делается, как сказка сказывается, Юрий Алексеевич.

Тут Юра говорит:

— Дали про любовь. Слушаю Леонида Утесова.

— Про любовь? — рассмеялся Сергей Павлович.— Это толково, Юрий Алексеевич.

Летчик-космонавт П. Р. ПОПОВИЧ.

Особых эмоций, как говорят телеметристы, память не зарегистрировала. Но перед глазами, словно это было вчера, Юрий у входа в кабину. Помахал он нам со словами «До скорой встречи!», и тут я вдруг понял, что это не тренировка, что наступил тот заветный и долгожданный час.

Летчик-космонавт Г. С. ТИТОВ.

КОРОЛЕВ: Кедр, я — Заря-1, как слышите меня? Буду вам транслировать команды. Прием. Внимание! Минутная готовность! Кедр, я — Заря-1. Внимание! Минутная готовность! Минутная готовность!

ГАГАРИН: Я — Кедр. Я — Кедр. Вас понял. Минутная готовность. Занимал исходное положение. Занял. Поэтому несколько задержался с ответом. Прием.

— Ключ на старт!

— Ключ на старт!

— Есть старт!

— Протяжка один!

— Есть протяжка один!

— Продувка!

— Продувка! Продувка!

— Ключ на дренаж!

— Ключ на дренаж!

— Есть на дренаж!

— Зажигание!

КОРОЛЕВ: Кедр, я — Заря-1. Зажигание!

ГАГАРИН: Понял вас. Дается зажигание.

КОРОЛЕВ. Предварительная! (Шум усиливается.)

— Промежуточная! (Шум сильный.)

— Главная! По-о-дъем! Желаем вам доброго полета! Я — Заря-1 желаю вам доброго полета.

ГАГАРИН: Все нормально! Дорогие друзья. (Шум сильный.) Поехали...

КОРОЛЕВ: Поехали, поехали, а как самочувствие? Я — Заря. Прием.

ГАГАРИН: Заря, я — Кедр. Самочувствие отличное. Продолжаю полет. Несколько растет перегрузка, вибрация. Все переношу нормально. Самочувствие отличное, настроение бодрое...

Магнитная запись радиопереговоров Земли с «Востоком-I».

Технический руководитель полета скомандовал:

— Подъем!!!

Я ответил:

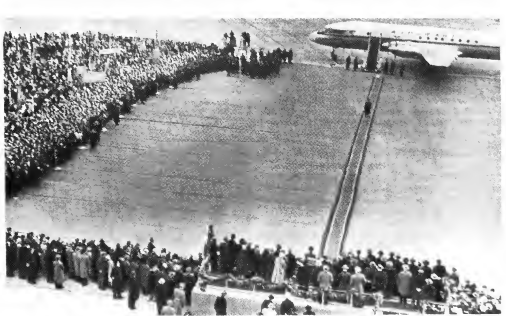
— По-е-ха-ли!

Взгляд мой остановился на часах. Стрелки показывали 9 часов 07 минут по московскому времени.

Я услышал свист и все нарастающий гул, почувствовал, как гигантская ракета задрожала всем своим корпусом и медленно, очень медленно оторвалась от стартового устройства.

Летчик-космонавт Ю. А. ГАГАРИН.

Москва встречает первого в мире космонавта.



Телеметристы докладывают:

— Полет нормальный. Давление в камерах сгорания устойчивое. Все в норме.

Что же тогда с Юрой? Почему он не отзывается?

И вдруг, как будто все шло своим чередом, звучит как ни в чем не бывало родной, долгожданный голос:

— Сброс головного обтекателя... Вижу Землю.— И так же, как «По-е-ха-ли!», протяжно, нараспев: — Кра-со-та-то ка-кая!..

Значит, ничего опасного, просто временная потеря связи. В эту минуту — может быть, показалось — Королев погрозил связистам своим увесистым кулаком.

Инженер С. ГАВРИЛОВ.

Как выяснилось, произошел какой-то сбой в линии связи. Длился этот сбой всего лишь несколько секунд. Но такие вот секундные сбои укорачивают жизнь конструктора.

Летчик-космонавт, доктор технических наук К. П. ФЕОКТИСТОВ.

Через пятнадцать минут после запуска радиосигналы советского космического корабля запеленговали наблюдатели с американской радарной станции Шамия, расположенной на Алеутских островах. Пятью минутами позже в Пентагон ушла шифровка. Ночной дежурный, приняв ее, тотчас же позвонил домой доктору Джерому Вейзнеру — главному научному советнику президента Кеннеди.

Заспанный доктор Вейзнер взглянул на часы. Было 1 час 30 минут по вашингтонскому времени. С момента старта «Востока» прошло ровно 23 минуты.

Индийский писатель Ходжа АББАС.

Корабль ушел за горизонт Советского Союза, и поэтому сообщения от Гагарина приходили нерегулярно. Временами по пять-десять минут не было вообще никакой связи. Как тут быть спокойными?

Были и курьезные волнения. Например, мы никак ума не могли приложить, почему запаздывает сообщение ТАСС. Гагарин уже на орбите, мы уже на пункте управления полетом, а московское радио молчит. Позднее выяснилось: задержка эта произошла оттого, что приказ о производстве старшего лейтенанта Гагарина в майоры еще находился на подписи.

Наконец раздалось: «Работают все радиостанции Советского Союза...» и так далее. Мы раньше Левитана знали все, что он скажет, и, однако, сообщение ТАСС выслушали со страшным интересом.

Профессор Б. ВИКТОРОВ.

Я с самого утра копалась в огороде — сажала картошку. И только-только подумала, что пора бы отвести внучку домой, как вдруг слышу ее голосок:

— Бабушка, смотри, смотри!..

Подняла я голову — вижу: человек идет в нашу сторону. Оторопь меня взяла — очень уж странно тот человек был одет, не по-нашему. И появился-то он неожиданно — с ясного неба, словно снег на голову. Потом гляжу: человек улыбается. И до того душевная у него улыбка, что весь мой страх как рукой сняло.

А. А. ТАХТАРОВА, жена лесничего.

Мы дверь нараспашку: новая невидаль — примерно в километре от нас, если глядеть в сторону Волги, в небе парашюты. А к ним прицеплено что-то круглое. Яша Лысенко, тракторист, как гаркнет:

— Хлопцы, лэтыть, щось такэ! Може, цэй космонавт?

Мы ноги в руки и давай отмерять километровку. Одно смущало: только что по радио говорилось — Гагарин над Африкой, а он уже тут как тут: «Здравствуйте, я летчик-космонавт Юрий Алексеевич Гагарин» — и улыбается. Широко, хорошо, радушно.

Мне бы его поздравить, а я руку ему протягиваю и лепечу:

— Иван Кузьмич...

А бригадир наш, Василий Иванович Козаченко, так и вовсе ни одного слова не смог из себя выдавить.

Колхозник И. К. РУДЕНКО.

Через двадцать минут после старта «Востока» мы с группой товарищей, в числе которых был и Герман Титов, выехали на аэродром. Самолет АН-12 поднялся в воздух и взял курс на Куйбышев.

В воздухе мы и услышали сообщение ТАСС о благополучном приземлении космического корабля. После этого радостного известия мы начали целоваться, плясать, а Василий Васильевич Парин даже достал заветную бутылочку коньяка. Но, посоветовавшись, мы решили приберечь ее до встречи с Гагариным.

Генерал-полковник авиации Н. П. КАМАНИН.

Радости и восторгам не было предела. У Сергея Павловича, который больше, чем все мы, вместе взятые, имел право на ликование, даже слезы из глаз посыпались. «Вот тебе и Железный Король»,— подумал я.

По его просьбе мы собрали участников запуска, и Сергей Павлович от души поздравил команды с великой победой. Вскоре после этого и Королев, и члены Государственной комиссии, и многие специалисты улетели в Куйбышев.

Профессор М. ВАСИЛЬЕВ.

Наша группа должна была доставить «Восток» в Москву. Но только после того, как его осмотрит на месте приземления Государственная комиссия, прилет которой ожидался на следующее утро. А пока мы взяли на себя функции лекторов из общества «Знание», удовлетворяя любопытство местных жителей, обступивших корабль плотным кольцом. Кроме того, приходилось не спускать глаз с любителей сувениров, которые так и норовили что-нибудь отщипнуть, открутить, оторвать и сунуть в карман.

Особенно отличился колхозный механик по фамилии Мешалин. Весьма симптома-

тичная фамилия. Потому мне она и запомнилась. Так вот, этот товарищ Мешалин, правда, до того, как мы свалились с неба, умудрился забраться в кабину. Он пощелкал тумблерами на пульте, послушал, как гудят вентиляторы, включил освещение и, открыв контейнер, позаимствовал из него тубу с космической едой.

Самое интересное, что этот самый Мешалин, наигравшись, все переключатели поставил в первоначальное положение.

— Я вам не олух недоразвитый, а технически грамотный специалист,— оправдывался Мешалин, когда мы его приперли к стенке.

Но тубу «технически грамотный специалист» ни в какую не хотел отдавать. И со слезами на глазах вернул ее только после того, как мы убедили его, что данная туба позарез нужна ученым.

В общем, на колхозного механика Мешалина космический корабль, как он сам нам сказал, произвел очень хорошее впечатление.

Но была минута, когда он не на шутку перепугался.

— Перевел я какой-то тумблер,— рассказывал механик,— и вдруг слышу — что-то тикает. Тишина мертвая, а в тишине часовой механизм работает — «тик-так», «тик-так». Я двигаю тумблер обратно — все равно тиканье. У меня душа в пятки ушла. Однако я быстро сообразил, что это тикают обыкновенные часы, тумблер тут ни при чем. Просто поначалу у меня от обилия впечатлений до того разбежались глаза, что заложило уши.

Инженер поисковой группы
О. ГРИГОРЬЕВ.

Перед тем как попрощаться, я предложил Гагарину:

— А что если послать сейчас самолет в Москву, за Валентиной? Хорошо бы и ей побыть здесь... И домой полетите вместе.

— Я вам очень благодарен за внимание, но ничего не выйдет,— Гагарин улыбнулся и пояснил: — Валя сейчас кормит ребенка. Она разволнуется при встрече, и у нее может пропасть молоко.

Генерал армии А. СТУЧЕНКО.

Королев несколько минут простоял молча. Смотрел на корабль, на волжские просторы...

Потом провел рукой по лбу, надел шляпу, круто повернулся к группе окруживших корабль людей — участников этой работы, прилетевших к месту посадки «Востока» на двух вертолетах,— и... принялся кому-то выговаривать, кому-то что-то поручать, отменять, назначать сроки... Словом, вернулся в свое нормальное рабочее состояние.

До полета «Востока-2» оставалось неполных четыре месяца...

Летчик-испытатель М. Л. ГАЛЛАЙ.

БОНН. 12 апреля. (Соб. корр. «Правды».) Внимание населения Западной Германии целиком приковано к величайшему подвигу советского народа, открывшего новую страницу в истории человечества.

Профессор Герман Оберт, которого называют «отцом немецкой ракетной техники», сказал:

— Да, я уже слышал, что пилот-космонавт здоровым и невредимым вернулся на Землю. Я очень рад, что сбылись мои предсказания относительно возможности полетов человека в космическое пространство. Я сделал такое предсказание в 1923 году.

— Но тогда вы не предполагали, что первым космонавтом будет русский?

— Нет,— ответил Оберт.— Я думал, что им будет немец.

— А когда вы пришли к убеждению, что это будет советский человек?

— 4 октября 1957 года, когда Советский Союз успешно вывел на орбиту первый спутник Земли...

Газета «Правда», 13 апреля 1961 г.

Там, где я провел весь день 12 апреля, была чудная морозная погода. Наш пункт обеспечивал связь с «Востоком» на начальном этапе выхода корабля на орбиту.

Утром 13 апреля, еще не видя газет, я прилетел на Внуковский аэродром. И первый, кто меня встретил, был Гагарин. Его огромный портрет закрывал чуть ли не все здание аэровокзала. Вот уж не ожидал!

— Слушайте,— поинтересовался я у работника порта,— а зачем здесь портрет?

Аэропортовец как-то странно посмотрел на меня.

— Да ведь это же Гагарин! Юра! Вы что, ничего не знаете? Откуда вы, извините, свалились? Завтра здесь ему готовят всенародную встречу.

Всенародная встреча... Честное слово, не ожидал я ни портретов, ни празднеств. Когда нас зачислили в отряд, когда готовился первый полет, мы не думали ни о наградах, ни о славе.

Летчик-космонавт Е. В. ХРУНОВ.

Облетев Землю в
корабле-спутнике, я увидел,
как прекрасна наша планета.
Люди, будем хранить и приумно-
жать эту красоту, а не разру-
шать её!
Гагарин

Нам, советским людям, строящим коммунизм, выпала честь первыми проникнуть в космос. Победы в освоении космоса мы считаем не только достижением нашего народа, но и всего человечества. Мы с радостью ставим их на службу всем народам, во имя прогресса, счастья и блага всех людей на земле. Наши достижения и открытия мы ставим не на службу войне, а на службу миру и безопасности народов.

Из обращения Центрального Комитета КПСС, Президиума Верховного Совета СССР и Правительства Советского Союза «К Коммунистической партии и народам Советского Союза. К народам и правительствам всех стран! Ко всему прогрессивному человечеству!»

УГОЛЬНАЯ СОКРОВИЩНИЦА ЗАПОЛЯРЬЯ

В. ЧЕРНОВ, *первый секретарь горкома КПСС Воркуты.*

Величественная программа созидательных работ намечена XXV съездом на десятую пятилетку. Проникаешься гордостью за нашу партию, за наш народ, которому под силу такие замыслы. Примета сегодняшнего развития экономики — это реализация крупных народнохозяйственных программ, создание территориально-производственных комплексов. В годы девятой пятилетки начато освоение Нечерноземной зоны РСФСР, Ангаро-Енисейского комплекса, индустриально-аграрной зоны Курской магнитной аномалии. В десятой пятилетке начнется формирование нового Тимано-Печорского промышленного комплекса. И Воркута имеет к нему прямое отношение. Думается, что именно Воркута станет его базой, плацдармом для освоения несметных богатств Севера.

Город Воркута родился, вырос и живет на угле. Но рассказ о нем мне хотелось бы начать с истории, небольшого описания тех мест, составленного в начале двадцатого столетия географом С. В. Мартыновым: «Печорская область, как и весь наш северный край, не может принести никакой пользы государству, здесь даже почти невозможно жить людям, он представляет собою лишь мертвое царство, где господствует холод».

За годы Советской власти тут выросли крупные населенные центры, созданы промышленные районы. Они работают на местном высококачественном угле, который не уступает углям Донбасса или Кузбасса (его запасы определяются двенадцатизначной цифрой), тут железные руды и, наконец, нефть, обнаруженная близ Воркуты.

А начало покорения «мертвого» Северного края было положено сразу после Октябрьской революции. В 1918 году В. И. Ленин предложил Совнаркому организовать геологические изыскания в Печорском крае.

В освоении Печорского края принимала участие вся наша страна. Москва и Ленинград, Урал, Сибирь и Донбасс помогали кадрами и техникой.

В 1930 году было открыто крупнейшее месторождение Печорского бассейна — Воркутинское, и уже в сентябре 1934 года воркутинские шахтеры выдали на-гора первый уголь. За один год ими было добыто 33,5 тысячи тонн угля. Теперь Воркута дает стране ежедневно до 60 тысяч тонн угля, около 3 миллионов киловатт-часов электроэнергии. История города Воркуты — города за Полярным кругом — одна из героических страниц покорения севера, символ стойкости и мужества советских людей.

Из небольшого шахтерского поселка — скопления бараков и непроезжих в распутицу дорог — вырос многоэтажный город с широкими асфальтированными магистралями улиц, красивыми площадями. Воркута сегодня — это около 1,6 миллиона квадратных метров жилой площади, а на одного человека в среднем приходится 8,1 квадратных метра — весьма высокий показатель в суровых климатических условиях Заполярья. У нас самая низкая детская смертность и высокая рождаемость.

В 1973 году этот город — один из крупнейших промышленных центров советского Заполярья: в нем живет сейчас 191 тысяча жителей более чем пятидесяти национальностей — отпраздновал свое тридцатилетие.

Поистине героическим был подвиг трудящихся Воркуты в годы войны. Жизнь требовала многого, и прежде всего мужества. За 180 дней среди болот, топей и бездорожья была возведена 500-километровая железная дорога от Кожвы до Воркуты и открыто регулярное прямое сообщение от угольного заполярного бассейна к Москве. Когда же Донбасс и Подмосковный бассейн были временно оккупированы врагом, заводы северо-запада страны и Северный флот работали исключительно на нашем топливе. Воркутинский уголь шел осажденному Ленинграду.

После войны в городе была создана мощная энергетическая база, металлообрабатывающая и цементная промышленность, построена птицефабрика и крупные животноводческие совхозы, возведены новые предприятия пищевой промышленности. Но ведущей отраслью хозяйства города остается добыча угля. Она представлена 14 мощными, оснащенными современным оборудованием шахтами, входящими в состав производственного объединения «Воркутауголь». Трудящиеся города досрочно, 1 ноября 1975 года, выполнили пятилетний план по производству и реализации продукции. За пятилетку произведено сверхплановой продукции на сумму 104,3 миллиона рублей. Объем промышленного производства возрос на 31 процент, производительность труда — на 38 процентов.

Далеким прошлым кажется то время, когда уголь добывали киркой и обушком. На большинстве шахт Печорского бассейна работают очистные механизированные комплексы. Шесть коллективов выдают ежегодно по 500 тысяч тонн угля. Во главе них стоят коммунисты — Герой Социалистического Труда, бригадир восьмого участка шахты «Октябрьская» Иван Игнатьевич Сорочинский, начальник девятого участка этой же шахты Николай Александрович Коробицын, бригадир одиннадцатого участка шахты «Северная» Ашот Борисович Дельян и другие.

ОТЕЧЕСТВО

Х пятилетка



В июле — октябре 1932 года на правом берегу реки Воркуты были заложены первые шахты. Фото 1932 года.

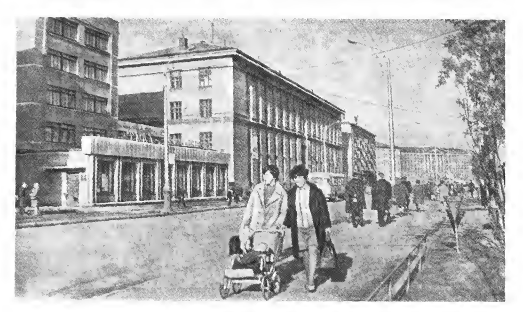




23 декабря 1975 года сдана в эксплуатацию крупнейшая шахта в Европе — «Воргашорская-1». На фото слева: торжественный митинг по случаю добычи первого угля.

Далеко за пределами республики Коми славятся горняки объединения «Воркутауголь». Ими добыто сверх плана в девятой пятилетке 2,3 миллиона тонн угля. О наших горняках можно рассказывать долго. Вот, например, бригадир комплексной строительной бригады Олег Васильевич Гаранин коммунист, кавалер ордена Ленина. Он воспитал бригаду — более пятидесяти первоклассных мастеров на все руки. Брига-

Центральная улица Воркуты летом. ▼





да первой в Воркуте взялась за внедрение метода бригадного подряда Н. Злобина. Причем она внедрила этот метод на промышленном строительстве. Она выполнила такой объем работ, который под силу целому строительному управлению: за год на строительно-монтажных работах освоено более миллиона рублей, за четыре года выполнено пятилетнее задание по росту производительности труда.

С учетом этого опыта другая шахтостроительная бригада кавалера ордена Ленина коммуниста Николая Ивановича Иванова взяла на себя подряд на проходку ствола. Это первый опыт такого рода работ в шахтостроительной практике страны.

15-тысячный отряд строителей Воркуты в сентябре 1975 года досрочно выполнил пятилетку. 23 декабря 1975 года они сдали крупнейшую в Европе шахту «Воргашорская-1» производственной мощностью 4,5 миллиона тонн, ввели 8-этажный Дом быта, две средних школы. А всего за пятилетку построили 356 тысяч квадратных метров жилья.

Тысячи рабочих — творцов нового, люди, считающие мерой своего труда не существующие нормы выработки, а собственные способности, это и есть наша Воркута. Они ее главное достижение, ее надежда на будущее.

Но все сделанное — лишь начало той огромной созидательной работы, которой хватит еще многим поколениям воркутинцев. Впереди строительство гигантской шахты производственной мощностью в 6,5 миллиона тонн, введение центральной обогатительной фабрики.

Статья иллюстрирована фотографиями с выставки «Воркута», экспонировавшейся в Государственном Историческом музее.

В конструкторском бюро института «Печорнипроект».

▼







На воздушном транспорте будет осуществляться обширная программа оснащения пассажирских авиалиний современными комфортабельными самолетами нового поколения.

Из доклада А. Н. Косыгина на XXV съезде КПСС.

АКАДЕМИЯ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Так выглядит класс, где тренируются диспетчеры.

На форменных костюмах большинства руководителей советской гражданской авиации, в том числе и министра гражданской авиации СССР маршала авиации Бориса Павловича Бугаева, есть скромный голубой ромбик — символ окончания Академии гражданской авиации.

Ордена Ленина Академия гражданской авиации, ро-



дившись на базе Высшего авиационного училища в Ленинграде, заняла особое место в системе высших учебных заведений Министерства гражданской авиации СССР: она стала учебным и одновременно научным центром, подобных которому еще нет в мировой практике. Здесь воспитываются командные и летные кадры высшей квалификации для гражданского воздушного флота, здесь же ведутся важные научно-исследовательские работы по проблемам гражданской авиации.

Сейчас в Академии ГА пять факультетов: командный, штурманский, заочного обучения, переподготовки командно-руководящих кадров и повышения квалификации. Только на один факультет — штурманский — принимаются в порядке конкурса юноши, окончившие успешно среднюю школу. На остальных факультетах обучаются авиаторы с определенным опытом работы.

Будущий год знаменателен для штурманского факультета: летом состоится первый выпуск специалистов по управлению воздушным движением.

С некоторыми моментами жизни Академии гражданской авиации знакомит фоторепортаж специального корреспондента журнала Н. Зыкова.

●

Учебные классы и лаборатории Академии гражданской авиации оснащены по последнему слову техники. Иначе нельзя: будущий командир или штурман современного реактивного самолета обязан знать все новинки не по макетам. На снимке справа — один из кабинетов кафедры авиационного радиооборудования, которой руководит профессор Петр Васильевич Олянюк. Объектив запечатлел, как заведующий лабораторией Павел Чистяков занимается профилактическим осмотром локаторов. На первом плане локатор— им оснащены самолеты «Як-40», «Ту-154» и ряд других.

●

— Галина Александровна, постройте, пожалуйста, самолет, пока я прилажу на

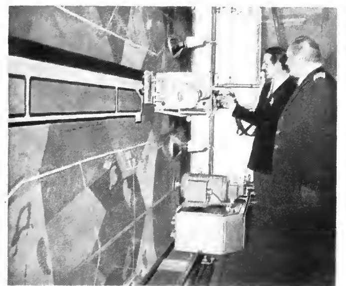


пульте авиагоризонт,— попросил коллегу Владимир Михайлович Кейн — доцент кафедры автоматизированных систем. И через пять минут Галина Александровна сказала: «Самолет построен. Все в порядке». Этот «самолет» можно видеть на снимке справа вверху — паутина проводов: Галина Александровна Кутепова построила на вычислительной машине математическую модель самолета. Здесь, в лаборатории вычислительной техники и автоматических систем, сейчас проводятся исследования, связанные с проблемами автоматизации взлета и посадки самолетов.

●

На тренажере все абсолютно как на настоящем воздушном корабле: работают приборы, рули и педали управления. В кабине, как во время полета, слышен шум двигателей, а из кабины видно то, что бывает видно в полете. На таком





тренажере можно «летать» по кругу над аэродромом, а можно и по любому маршруту — хоть в Антарктиду. Инструктор тренажера с помощью своего пульта, который находится в отдельном помещении, может имитировать для тренирующегося экипажа ветер различной силы и направления, грозу, низкую облачность, имитировать отказы тех или иных систем, создавать различные сложные ситуации.

Как экипаж летает, как он выходит из затруднительных ситуаций, инструктор видит не только по приборам, но и на графике: электронный чертежник в профиле и плане рисует все эволюции самолета-тренажера. И когда полет закончен, разбор ошибок тренировавшегося экипажа проводится наглядно по этому чертежу.

«Летают» на тренажере не только слушатели академии: сюда на тренировки приезжают экипажи из Венгрии, Чехословакии, Болгарии, ГДР и других стран. В тот день, когда делались эти снимки, инструктор тренажера Виктор Лукьянов «облетывал» летчиков из чехословацкой авиакомпании ЧСА.

На фото вверху — система имитации того, что видит пилот из иллюминаторов своей кабины. Сложное электронно - механическое устройство мгновенно реагирует на любую эволюцию самолета-тренажера. Движение ландшафта снимается миниатюрной телекамерой и транслируется на телевизионный монитор инструктора и на большой экран перед кабиной тренажера.

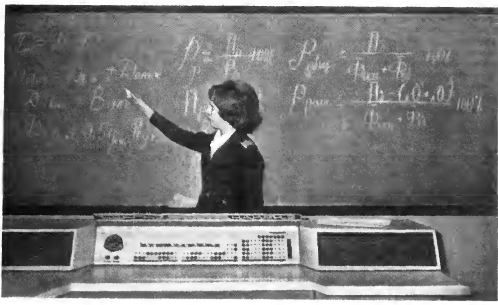
●

Только планетарий может на севере показать южное звездное небо. В академическом малом планетарии для обучения штурманов по заказу преподавателя демонстрируется ночное небо для любой точки на земле, выделяется любое нужное созвездие и аэронавигационная звезда.



●

Галина Николаевна Чижова (фото внизу) читает в ака-



демии курс «Основы экономики гражданской авиации». Она специалист молодой, но уже «с именем»: ее статья «Планирование работы экипажей», опубликованная в журнале «Гражданская авиация», изучалась во всех летных предприятиях.

●

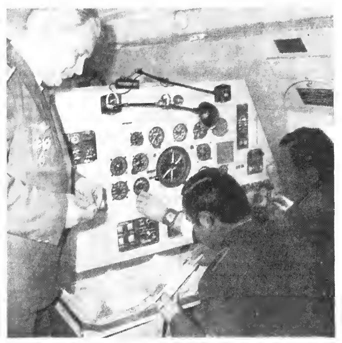
Классическая технология подготовки штурманов гражданской авиации такова: после окончания наземной подготовки будущего штурмана подсаживают на штурманское кресло в пилотскую кабину самолета, и там происходит «доводка».

Чтобы улучшить подготовку штурманских кадров, чтобы максимально приблизить процесс обучения к обстановке будущей работы, сотрудники Академии гражданской авиации в содружестве с коллективом авиационного завода № 402 создали уникальную в своем роде летающую лабораторию: в салоне серийного самолета «Ил-18» конструкторы разместили десять парных учебных штурманских стендов, оснащенных автономным навигационно-пилотажным оборудованием. При этом были сохранены прочностные, центровочные и весовые характеристики серийного самолета. На таком летающем тренажере два инструктора могут проводить одновременное обучение и тренаж 20—25 слушателей. В процессе обучения осуществляется и практическое взаимодействие обучаемых с экипажем самолета и службой управления воздушным движением.

Эта же лаборатория может быть использована и для различных научных исследований, так как самолет оснащен специальной аппаратурой для регистрации параметров полета и оценки техники пилотирования.

Экономический эффект от внедрения летающего штурманского тренажера в Академии гражданской авиации составил 3,6 миллиона рублей за год.

Разработчики и создатели этой уникальной лаборатории получили авторское свидетельство.



На верхнем снимке: старший штурман учебно-летного отряда Академии гражданской авиации Юрий Иванович Рублев проводит в летающем тренажере зачетные занятия с выпускниками штурманского факультета.

●

На нижнем снимке — установка МАГДА. Это одно из научных достижений Академии. Смонтировали ее применительно к условиям Академии гражданской авиации и модернизировали руководитель кафедры аэродинамики Вячеслав Михайлович Супрун и шеф лаборатории Александр Алексеевич Пономарев. А о том, что такое МАГДА, рассказывается в заметках о советской науке и технике в этом же номере журнала.



ЭВМ БЕЗ ОЧЕРЕДИ

Современные научные эксперименты немыслимы без применения электронных вычислительных машин. Они нужны все большему числу экспериментаторов, не говоря уже о тех, кто профессионально занимается вычислениями. Поэтому доступ к ЭВМ сейчас чрезвычайно затруднен. Например, цикл общения с машиной БЭСМ-6 Вычислительного центра Академии наук СССР обычно равен суткам. Однако при отладке новых задач ответ машины чаще всего касается мелких ошибок составленной программы. Они исправляются, и общение начинается снова. До первого существенного результата проходит иногда три месяца.

Выход из создавшегося положения — в создании системы дистанционного коллективного пользования ЭВМ. Она предусматривает появление в каждом институте Академии, в идеале у каждого научного работника, которому нужна ЭВМ, выносного пульта — терминала, через который можно непосредственно связаться с ЭВМ, минуя все промежуточные инстанции: группы по перфорации, математическому обеспечению и т. д.

Институтом физических проблем имени С. И. Вавилова и Вычислительным центром Академии наук СССР создана система коллективного пользования БЭСМ-6 для нескольких академических институтов. Выносными пультами служат стандартные телетайпы. Их связь с ЭВМ может проводиться по специальной линии или через каналы городской телефонной сети. Второй способ универсальнее, он испытывался на линиях, связывающих Вычислительный центр с Московским физико-техническим институтом (г. Долгопрудный), МГУ и рядом научных учреждений. Во всех случаях и даже при связи с одним из учреждений Минска связь работала нормально.

Система дистанционного коллективного пользования повышает эффективность научных исследований, связанных с применением ЭВМ, в десятки раз ускоряет традиционный цикл: составление программы — пробный пуск — редактирование и отладка — вторичный пуск ЭВМ.

Е. КОСАРЕВ, В. БРЯБРИН, Э. ГОРБАТОВ. Система коллективного пользования ЭВМ БЭСМ-6. «Вестник Академии наук СССР» № 8, 1975.

РАДИОИЗОТОПНЫЙ CO_2 — ЛАЗЕР

Общепризнанна перспективность исследований на стыках различных отраслей науки и техники. Значительное внимание ученых привлекает сейчас союз ядерной и лазерной техники, результатом которого станет реактор-лазер, то есть реактор, в котором энергия ядерного деления будет непосредственно превращаться в мощный поток когерентного электромагнитного излучения, минуя стадию перехода в тепло или электричество.

А. А. Пустовалов и Б. М. Смирнов — авторы данной работы — решили несколько более скромную задачу: ими предложена и обоснована конкретными физическими расчетами конструкция радиоизотопного лазера. Этот прибор несколько напоминает известные радиоизотопные источники электроэнергии, использующиеся там, где требуется длительная и автономная работа: для стимулирования сердечной деятельности, в космических программах, в метеорологии и навигации. Но генерировать устройство будет не электричество, а свет.

Прибор мыслится учеными как заполненная смесью азота и углекислого газа (в отношении 10 : 1) трубка длиной в 1 метр и диаметром в 1 сантиметр. Стенки трубки изнутри покрыты слоем радиоактивного элемента прометия. В трубке, как в электровакуумной лампе, размещен ряд сеток.

Для работы лазера необходима накачка, то есть перевод молекул его рабочей среды в возбужденное состояние. Электроны, вылетающие из прометиевого слоя в результате радиоактивных распадов, имеют энергию 60 кэв, а для эффективной накачки молекул углекислого газа требуются электроны с энергией порядка десятка эв. Вылетающие из покрытия быстрые электроны ионизируют атомы азота, порождая значительно большее число электронов более низкой энергии. Но все-таки и они в 100 раз более энергичны, чем требуется для возбуждения. Именно по этой причине в трубки вводятся сетки, покрытые материалом с высокой электронной эмиссией. В результате каждого попадания в сетку быстрого «прометиевого» электрона выбивается примерно 100 электронов с энергией порядка 1 кэв, порождающих затем, проходя через газ, еще большее число медленных электронов требуемой энергии. В остальном радиоизотопный лазер работает так же, как обычные газовые оптические квантовые генераторы.

Хотя мощность радиоизотопных лазеров невелика, благодаря своей компактности, автономности, надежности они могут найти широкие и разнообразные применения, особенно если учесть, что современные радиоизотопные источники электроэнергии пока слишком слабы, чтобы питать близкие по мощности лазеры стандартных типов.

А. ПУСТОВАЛОВ, Б. СМИРНОВ. Лазер на углекислом газе с ядерной накачкой. «Доклады Академии наук СССР», т. 222, № 3, 1975.



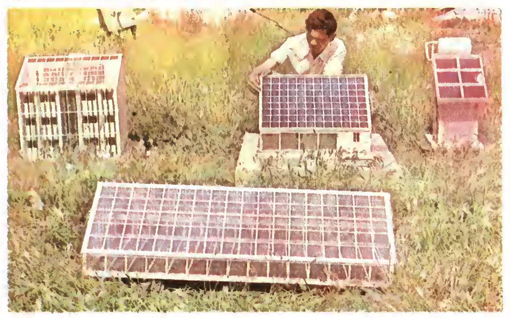
Группа специалистов американской фирмы «Дженерал электрик» побывала в Ташкенте в Физико-техническом институте АН УзССР на опытах по преобразованию солнечной энергии в механическую.



Руководитель гелиотехнических исследований член-корреспондент АН УзССР Гияс Умаров проводит испытания солнечной кухни на полигоне института.

Энергия Солнца служит человеку

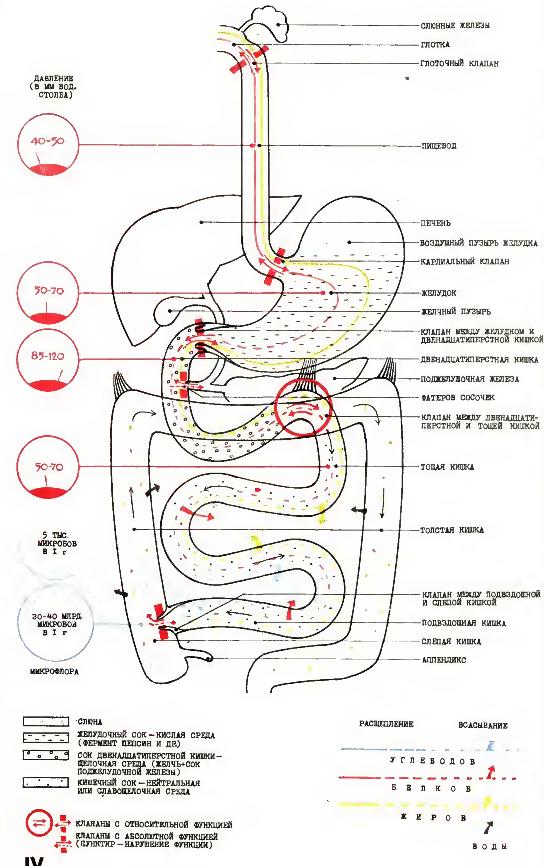
Здесь, на снимке, макеты двух солнечных домиков, гелиодушевой и теплицы. Энергию для их отопления, освещения, снабжения горячей водой и кондиционирования дает Солнце.
Научные сотрудники Физико-технического института АН УзССР и узбекские архитекторы уже разработали и передали строителям Ташкента планы и чертежи для строительства не макета, а настоящего солнечного дома — четырехэтажного, на 32 квартиры. Уже построены первые теплицы с аккумуляторами солнечной энергии.




ВОРКУТА
УХТА
ВУКТЫЛ
ПУНГА
ГАЗОПРОВОД
ЛЕНИНГРАД
ТАЛЛИН
СЫКТЫВКАР
ЮРМАЛА
РИГА
НОВГОРОД
ВОЛОГДА
ТАУРАГЕ
ЧЕРЕПОВЕЦ
НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ
ГОРЬКИЙ
КАЧКАНАР
ТОРЖОК
ИОНАВА
РОКИШКИС
КАЛИНИН
ТЮМЕНЬ
ИВАНОВО
СВЕРДЛОВСК
МОСКВА
ТРОИЦКАЯ ГРЭС
ВИЛЬНЮС
ВЯЗЬМА
НИЖНЕКАМСК
ЧЕЛЯБИНСК
КАШИРСКАЯ ГРЭС
МОГИЛЕВ
РЯЗАНЬ
САРАНСК
ЛУНИНЕЦ
БРЯНСК
МИНСК
РЯЖСК
АЛЬМЕТЬЕВСК
ДАВЛЕКАНОВО
БОБРУЙСК
ГОМЕЛЬ
СТЕРЛИТАМАК
КУЙБЫШЕВ
МЕЛЕУЗ
РЕЧИЦА
ФОКИНО
КУСТАНАЙ
ЧЕРНОБЫЛЬСКАЯ АЭС
ЛИПЕЦК
ОРЕЛ
БАЛАКОВО
ОРЕНБУРГ
КИЕВСКАЯ ТЭЦ
СТАРЫЙ ОСКОЛ
БЕЛГОРОД
КИЕВ
СТРЫЙ
ПОЛТАВА
ВОРОШИЛОВГРАД
МИХАЙЛОВКА
УЖГОРОД
ДНЕПРОПЕТРОВСК
ЗАПОРОЖСКАЯ ГРЭС
УГЛЕГОРСКАЯ ГРЭС
КРИВОЙ РОГ
АВДЕЕВКА
ШАХТЫ
ПОС. ГЛОДЯНЫ
ЗАПОРОЖЬЕ
ДОНЕЦК
СТАВРОПОЛЬСКАЯ ГРЭС
НИКОЛАЕВ
КИШИНЕВ
ХЕРСОН
ЖДАНОВ
РОСТОВ-НА-ДОНУ
КРАСНОДАР
КРАСНОПЕРЕКОПСК
ТБИЛИСИ
ЕРЕВАН
АБОВЯН
ЛЕНИНАКАН
БАКУ
АШХАБАД

ОСНОВНЫЕ ПУСКОВЫЕ СТРОЙКИ ПЕРВОГО ГОДА X ПЯТИЛЕТКИ




СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ
ГЛОТКА
ГЛОТОЧНЫЙ КЛАПАН
ДАВЛЕНИЕ (В ММ ВОД. СТОЛБА)
40-50
ПИЩЕВОД
ПЕЧЕНЬ
ВОЗДУШНЫЙ ПУЗЫРЬ ЖЕЛУДКА
КАРДИАЛЬНЫЙ КЛАПАН
50-70
ЖЕЛУДОК
ЖЕЛЧНЫЙ ПУЗЫРЬ
КЛАПАН МЕЖДУ ЖЕЛУДКОМ И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКОЙ
85-120
ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНАЯ КИШКА
ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА
ФАТЕРОВ СОСОЧЕК
КЛАПАН МЕЖДУ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ И ТОЩЕЙ КИШКОЙ
50-70
ТОЩАЯ КИШКА
5 ТЫС. МИКРОБОВ В 1 г
ТОЛСТАЯ КИШКА
КЛАПАН МЕЖДУ ПОДВЗДОШНОЙ И СЛЕПОЙ КИШКОЙ
30-40 МЛРД. МИКРОБОВ В 1 г
ПОДВЗДОШНАЯ КИШКА
СЛЕПАЯ КИШКА
АППЕНДИКС
МИКРОФЛОРА
СЛЮНА
ЖЕЛУДОЧНЫЙ СОК – КИСЛАЯ СРЕДА (ФЕРМЕНТ ПЕПСИН И ДР.)
СОК ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ – ЩЕЛОЧНАЯ СРЕДА (ЖЕЛЧЬ+СОК ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ)
КИШЕЧНЫЙ СОК – НЕЙТРАЛЬНАЯ ИЛИ СЛАБОЩЕЛОЧНАЯ СРЕДА
РАСЩЕПЛЕНИЕ
ВСАСЫВАНИЕ
УГЛЕВОДОВ
БЕЛКОВ
ЖИРОВ
ВОДЫ
КЛАПАНЫ С ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИЕЙ
КЛАПАНЫ С АБСОЛЮТНОЙ ФУНКЦИЕЙ (ПУНКТИР – НАРУШЕНИЕ ФУНКЦИИ)

IV

О КЛАПАНАХ, ЯЗВЕ ЖЕЛУДКА И «ЕДИНОЙ ТЕОРИИ ПОЛЯ»

На первом Всесоюзном съезде гастроэнтерологов в Москве были приведены две цифры: язвенный процесс стихает на срок от года до четырех лет у 27 процентов больных, а полностью выздоравливают 11 процентов. В основном это больные, которые обращаются к врачам в самом начале заболевания.

Естественно, что подобная статистика вызывает тревогу. Изыскиваются более эффективные методы лечения.

Около тридцати новых методик операций, основанных на принципиально новых теоретических представлениях о физиологических механизмах и заболеваниях органов пищеварения, разработаны доктором медицинских наук Яковом Давидовичем Витебским — главным хирургом Курганского областного отдела здравоохранения.

Наш специальный корреспондент М. Хромченко побывал в Кургане, ознакомился с работой клиники и лаборатории хирургической гастроэнтерологии.

●

— Я в Кургане давно,— рассказывает Я. Д. Витебский. В 1941 году в курганской больнице сделал первую операцию. Тяжелейший был больной — с прободным аппендицитом и перитонитом. Как вспомню, каждый раз заново переживаю те медленно тянувшиеся дни, с момента операции до выписки здорового человека.

Совпадение, конечно же, случайное, но та, первая, операция словно бы сразу определила мое направление в медицине — хирургию желудочно - кишечного тракта. Хотя это естественно. В практике хирургов, называемых общими, гастроэнтерологических больных — до 80 процентов: аппендициты, заворот кишок и кишечная непроходимость, опухоли, язва желудка и двенадцатиперстной кишки, воспаления желчного пузыря и поджелудочной железы. Проходили годы, я набирался опыта, а ощущение неудовлетворенности нарастало. Вроде бы технику операций освоил, выполняю их грамотно и чисто, а процент осложнений высокий. Да и выписываются больные, как я видел, в неустойчивом состоянии, балансируя на грани здоровья. Не каждый раз, понятно, но слишком часто...

...Так началось критическое переосмысление результатов операций, накопленного опыта. Сомнению подвергалось все — лечебная тактика, хирургическая техника.

— Слепая кишка (по латыни — цекум), начальный участок толстого кишечника, давно уже задала загадку гастроэнтерологам. Вот как о ней сказал в 1904 году И. П. Павлов: «По-видимому, функция слепой кишки от нас ускользает. Невероятно, чтобы она не имела особого значения, но последнее пока не поддается нашему изучению. Ведь все-таки надо признать, что форма есть отражение функции, а форма у слепой кишки заставляет с уважением к ней относиться».

Дело в том, что подвздошная кишка (по латыни — илеум), которой заканчивается тонкий кишечник, соединяется Т-образно с толстым. Причем горизонтальная ветвь илеум входит в слепую сбоку, а слепая потому так и называется, что, как бы уходя вниз, ни во что не переходит — единственный во всей пищеварительной трубке участок, стоящий словно бы в стороне от магистрального пути продвижения и обработки пищи. Что имела в виду природа, создавая в своей эволюционной мастерской подобное образование!

Решающим стало одно клиническое наблюдение. Удаляя в очередной раз омертвевший после заворота участок тонкой — на границе с толстой — кишки, я задумался: почему при столь тяжелом пора-

жении соседняя, слепая, кишка совершенно не страдает! Не потому ли, что их разделяет какой-то непреодолимый барьер! Я знал, что анатомическую роль барьера в этом участке выполняет баугиниева заслонка, названная так по имени основоположника гастроэнтерологии Каспара Баугиня, открывшего ее четыреста лет назад.

Заслонка эта выступает в просвет толстой кишки сантиметра на два, многие хирурги сравнивают механизм ее действия с принципом чернильницы-невыливайки. Но как такая «чернильница» выдерживает падающее на нее колоссальное давление, образующееся у человека в связи с вертикальным положением тела! И если это только круговая «невыливайка», то зачем отнюдь не расточительная природа создала вокруг заслонки мощные мышечные тяжи и растягивающие их в стороны уздечки! Но если уздечки растягивают мышцы в стороны, то отверстие должно быть не круглым, а поперечным — щелевидным. Тогда чем более высокое давление падает на заслонку, тем больше будут натягиваться уздечки и у́же становиться щель...

Мне не терпелось удостовериться в своей догадке. В анатомичке я разрезал толстую кишку и принялся вдувать воздух в слепую — на соседней, тонкой, это никак не отражалось. Сколь же мощной и выносливой должна быть поперечная щелевидная заслонка у взрослого здорового человека! Впоследствии это подтвердилось: мои сотрудники показали, что сверхвысокое давление может привести даже к разрыву слепой кишки, но если она не была ранее повреждена болезнями — воспалением, туберкулезом, опухолью, то в тонкую кишку ни воздух, ни воду протолкнуть невозможно.

Форма отражает функцию, помните слова Павлова! Так, может быть, у колоколообразной слепой кишки единственная, или главная, задача — служить резервуаром, отдушиной в случае эпизодических повышений давления в толстой кишке! И благодаря такому резервуару баугиниева заслонка предохраняется от перерастяжений.

Заслонка — граница. Только ли между участками с разным давлением! В монографии свердловского коллеги доктора Л. Г. Перетца я вычитал, что в одном грамме тонкокишечного содержимого живет до 5 тысяч микробов, преимущественно кишечной палочки. А в таком же количестве содержимого толстой кишки — до 30—40 миллиардов, причем совершенно иных микроорганизмов, способных, окажись они выше баугиниевой заслонки, вызвать воспаление тонкой кишки. Разная микрофлора, разные ферменты, колоссальные перепады давления... Все это наталкивало на мысль, что передо мной не просто граница между двумя отделами кишечника, а мощнейший клапан, регулирующий пищеварение. Дальнейшие исследования подтвердили это предположение.

Я. Д. Витебский обобщил их в специальной монографии. В предисловии к монографии академик АМН СССР лауреат Ленинской премии В. И. Стручков, в частности, писал: «Книга Я. Д. Витебского, несомненно, будет стимулировать дальнейшее расширение научных исследований в желудочно-кишечной хирургии. Она вызывает новые мысли, заставляет пересмотреть некоторые установившиеся положения»...

Разумеется, пересмотреть. Справедлив ли отныне традиционный взгляд на слепую кишку как на некий казус, подлежащий в случае каких-либо осложнений на этом участке иссечению? Никаких слепых мешков, гласило правило, они ведут к застою кишечных масс, воспалению, нагноению. Но что будет защищать илео-цекальный клапан (между слепой и подвздошной кишкой) от перепадов давления, а тонкую кишку от вредной для нее толстокишечной микрофлоры? И, может быть, виноват вовсе не пресловутый «слепой мешок», а продольный разрез, которым традиционно пользовались хирурги? Казалось бы, пустяк: разрезать кишку вдоль или поперек... Вдоль легче, к тому же вдоль стенки кишки, образуя как бы ее каркас, тянется укрепляющая ее тения (лента) — как ее перерезать? Но ведь сосуды, нервные и мышечные волокна опоясывают кишку поперек. Продольный разрез снижает ее прочность в тридцать раз — ровно на столько, насколько поперечная растяжимость выше продольной. Именно продольные соединения, да еще не подкрепленные реконструкцией клапана, нарушали последовательность мышечных сокращений, так называемую перистальтику, вели к застою содержимого и воспалению. Кстати, и тения (лента), о которой вроде бы пеклись хирурги (как бы не повредить), как раз и укрепляет продольную, более слабую в кишечной стенке устойчивость.

Короче говоря, если продольные соединения—анастомозы (и не только в области слепой и подвздошной кишок) сопровождались всевозможными осложнениями, названными французскими хирургами даже «болезнями анастомозов», то правильно выполненные поперечные разрезы — их предложил Витебский — оказались безупречными и наиболее физиологичными.

Еще раз обратимся к отзыву В. И. Стручкова: «Автор логично аргументировал преимущества поперечного разреза толстой кишки над продольным... Не случайно на 65 операций не наблюдалось ни одного расхождения швов соустья. У больных была достигнута хорошая клапанная структура анастомоза, препятствующая рефлюксу (забросу) толстокишечного содержимого в тонкую кишку».

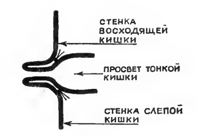
Об обратном забросе пищевых масс, снизу вверх, из толстой кишки в тонкую, из тонкой в желудок, и пойдет речь.

— Когда для меня стала ясной роль клапана между подвздошной и слепой кишкой, я подумал: а как соединяются друг с другом остальные отделы! У человека обработка съеденной пищи идет последовательно в различных участках пищеварительной трубки. И в каждом отнюдь не одинаковые условия. Скажем, в желудке белки расщепляет фермент пепсин, он ра-

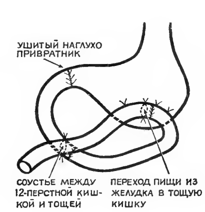
ботает исключительно в кислой среде, в присутствии соляной кислоты. В соседней двенадцатиперстной кишке ту же обязанность берет на себя фермент трипсин. Но ему «подайте» щелочное окружение.

Значит, среда различна, а давление! Необходимость измерить его в разных участках и сравнить полученные цифры привела нас к созданию нового диагностического метода, мы назвали его поэтажной манометрией. Больным (и здоровым добровольцам) вводился зонд, соединенный с обычным манометром: вначале в тощую кишку, затем, поднимая, в двенадцатиперстную, желудок и пищевод. Просто, не так ли! А дап нам этот метод очень много. Судите сами: у здорового человека давление в тощей кишке составляет 50—70 миллиметров водного столба, в двенадцатиперстной — 85—120 миллиметров, в желудке — вновь 50—70, в пищеводе — 40—50. Элементарнейший погический вывод: перепады давления говорят о том, что на границе участков функционируют клапаны, клапанные аппарвты. Разве не так! И еспи мы обнаружим у больного иные цифры, например, равные в желудке и в двенадцатиперстной кишке, то это будет свидетельствовать об ослаблении клапанного аппарата. И наоборот, повышение давления в желудке — о каком-то препятствии, сужении клапана-привратника.

Таким образом, все клапаны выполняют определенные функции. Глоточный отделяет глотку от пищевода, кардиальный — пищевод от желудка, так называемый фатеров сосочек — проток поджелудочной железы и желчные протоки от полости двенадцатиперстной кишки. Причем, несмотря на значительную общность клапанов, у них есть и принципиальное отличие, на основании которого мы разделили их на две группы: с относительной и абсолютной функцией. Скажем, отрыжка и рвота позволяют отнести кардиальный и глоточный клапаны к первой группе, фатеров сосочек и клапан подвздошной и слепой кишки ко второй. В этом заложен глубокий смысл. Отрыжка и рвота — сугубо защитные реакции организма, предохраняющие его от чрезмерного растяжения и отравления. В то же время заброс — рефлюкс — толстокишечного содержимого в тонкую кишку недопустим: это чревато тяжелыми расстройствами. Поэтому у здорового человека илео-цекальный клапан действует исключительно по ходу движения пищи. Как и фатеров сосочек. В проток поджелудочной железы выделяется не сам фермент трипсин, а его лредшественник — трипсиноген. Под воздействием энтерокиназы — фермента содержимого двенадцатиперстной кишки трипсиноген переходит в активное состояние и становится мощнейшим растворителем белков. Понимаете, что происходило бы, если бы, например, фатеров сосочек был проницаем в обоих направлениях! Трипсиноген превращался бы в трипсин уже в протоке железы, беззащитной против фермента, что, кстати, и происходит, когда клапан выходит из строя.



При хроническом энтерите — воспалении тонких кишок (а этим заболеванием страдают очень многие). Я. Д. Витебский заново создает поврежденный болезнью клапан между слепой и подвздошной кишкой. Вдвигая участок тонкой кишки в просвет толстой на глубину до 4 сантиметров, хирург подшивает его к треугольными швами создает уздечку. При этом просвет кишки не вскрывается, что избавляет от опасности попадания инфекции в брюшную полость. Излечение наступает, как правило, спустя 3—5 недель.



Герметично зашивая привратник, хирург прекращает заброс, а затем накладывает два соединения, между желудком и тощей кишкой, между двенадцатиперстной и тощей кишкой.
Такая операция словно бы повторяет контрольный эксперимент советского физиолога — члена-корреспондента АН СССР А. М. Уголева: двенадцатиперстная кишка выключается из участия в пищеварении, сохраняя нервные и гуморальные связи с организмом. Ее гормональная функция не нарушена.

Осмысление значения клапанных аппаратов желудочно-кишечного тракта и оценка нарушений их функций при разпичных поражениях привели нас к совершенно неожиданным результатам.

Язва желудка и двенадцатиперстной кишки — давно известное и широко распространенное заболевание. Попытки бороться с ним, как правило, неудачные, вынуждали обосновывать одну за другой теорию происхождения болезни. Выдающемуся физиологу Клоду Бернару принадлежит пептическая, объясняющая изъязвление слизистой оболочки усиленной агрессией пепсина.

Правда, на вопрос, почему вдруг долгие годы устойчивый желудок начинает сам себя переваривать, ответа не было. И коль скоро пепсин активен лишь в присутствии соляной кислоты, то — следовал вывод,— чтобы избавить больного от язвы, необходимо снизить кислотность желудочного сока. Попробовали ощелачивать желудочное содержимое. Без толку. Пошли по другому пути: соляная кислота выделяется клетками слизистой оболочки желудка. На этом основании была предложена операция удаления части желудка (резекция) — двух третей и даже трех четвертей. Последствия? Нарушается нормальное пищеварение.

Продукцию соляной кислоты стимулирует один из основных нервов желудка — вагус. Операция ваготомии — перерезки нерва — была предложена как практическое следствие другой теории, кортико-висцеральной. На нее возлагали большие надежды: сохраняется желудочное пищеварение. Так-то так, но ахиличный (без кислоты) желудок, как и ощелаченный, может пострадать от других заболеваний.

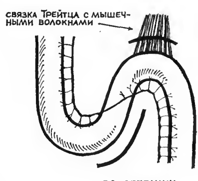
Возникло предположение, что виновником язвенного процесса является нечто иное, кроме пресловутой кислоты? В конце концов была названа желчь! Та самая, что выделяется в полость двенадцатиперстной кишки ради расщепления молекул жира, вместе с которым должна следовать в тонкую кишку. Так оно и есть — в норме. А когда человек болен, желчные соли растворяют защитный жировой слой слизистой оболочки кишки, тут-то и начинает бесчинствовать пепсин...

— О том, что желчь виновна в происхождении гастрита, по пятам за которым следует язва, первым заявил американец Р. Шиндлер еще в 1947 году. Четверть века спустя вредную роль желчи удостоверил не менее выдающийся гастроэнтеролог, англичанин Г. Дейвенпорт (перевод его статьи «Почему желудок сам себя не переваривает» был опубликован в журнале «Наука и жизнь» № 2, 1972 год). В этой статье, в частности, есть такое свидетельство: «Многие гастроэнтерологи сейчас предполагают, что желчные соли, попадая в желудок и атакующие слизистую, и есть основная причина язвы желудка». Мало того, за шесть лет до публикации этой статьи, а ей, как вы понимаете, предшествовали научные, еще один авторитетный ученый, Дж. Келлер, установил, что заживление язвы сопровождается постепенным нарастанием кислотности желудочного сока!.. Вы только вдумайтесь: человек выздоравливает, а кислотность растет!

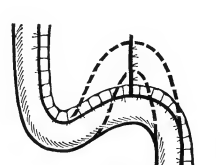
Мы и решили попробовать разработать новую методику операции — без удаления части желудка с сохранением нормального цикла пищеварения. Исследования в этом направлении начались в 1952 году.

Убедившись, что язвенной болезни желудка предшествует недостаточность пилорического клапана привратника и, как следствие, длительный и массивный заброс содержимого двенадцатиперстной кишки, мы начали искать первопричину таких нарушений. Разработали новые диагностические приемы. О поэтажной манометрии я уже сказал. Мы дополнили ее специальными видами рентгеновских исследований. Рассказывать обо всех исследованиях не буду, их за долгие годы накопилось много, а о результатах скажу. Мы установили, что всякий раз корень зла — в нарушениях проходимости двенадцатиперстной кишки, а у этих нарушений — три главные причины. В соответствии с ними были разработаны три типа операций. Случайное опять же совпадение, но любая из трех операций должна отвечать трем главным принципам. Первый: максимальное, по возможности, сохранение желудка и соответственно желудочного пищеварения. Второй: контакт между желудком и тонкой кишкой должен приобрести характер клапана. Иными словами, речь идет о реконструктивных операциях. Третье требование

Схема операции по Я. Д. Витебскому при непроходимости двенадцатиперстной кишки, вызванной сужением в области связки Трейтца.
Хирург рассекает связку Трейтца, обеспечивая плавный переход содержимого двенадцатиперстной кишки в тощую, одновременно восстанавливая барьерную функцию пилорического клапана. Итог операции: проходимость восстановлена.




ДО ОПЕРАЦИИ


ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ

определяет и итожит два первых — сохранить пищеварительный график.

В результате нам удалось снизить смертность. И это при том, что теперь мы оперируем очень тяжелых больных, в том числе пожилых с запущенными формами заболевания, речь идет о больных, которых раньше отказывались оперировать. Осложнения минимальные.

К слову, мы идем на операцию вовсе не сразу. Если брезжит хоть малейшая надежда на успех консервативного лечения, мы стараемся ограничиться им. Схему такого курса тоже приводить не буду, лечить должен врач, но о некоторых особенностях скажу. Полный отказ от продуктов, вызывающих повышенное образование желчи,— от жареных блюд, жиров, яичного желтка, икры и т. д. Напротив, целесообразны продукты, содержащие слабые органические кислоты: лимоны и лимонный сок, гранаты, кефир, кислые сорта яблочного сока. Уже первые клинические наблюдения показали высокую терапевтическую эффективность новой схемы. У некоторых больных полное анатомическое заживление язвы с нормализацией желудочной секреции достигалось за три недели.



Оперирует Я. Д. Витебский.

Любопытная деталь. Статью Г. Дейвенпорта, о которой уже шла речь, в нашем журнале комментировал член-корреспондент АН СССР А. М. Уголев. «Частный вопрос,— писал Александр Михайлович.— Почему желудок не переваривает сам себя, каким образом нежная слизистая оболочка противостоит влиянию соляной кислоты, способной разрушать даже металлы? Но за этим вопросом стоит широкий круг важных проблем, относящихся к разным областям биологии и медицины». И далее: «В Советском Союзе ведутся чрезвычайно интересные работы по физиологии желудка... Я не касаюсь их, во-первых, потому, что сами авторы могли бы о них рассказать лучше, и, во-вторых, потому, что это должен быть подробный и самостоятельный рассказ».

Витебский, как уже говорилось, вовсе не сразу пришел к проблеме возникновения и развития язвенной болезни. Оперировал на всем протяжении желудочно-кишечного тракта. И постепенно, по мере расширения опыта и осмысления вырастающих перед ним, практическим хирургом, проблем убеждался, что все они завязаны в единый тугой узел. Все взаимосвязано. Функции клапанов, значение слепой кишки и воздушного пузыря желудка, проходимость в толстой или тонкой кишке, что достаточно быстро и закономерно отразится на верхних отделах пищеварительной трубки. Коль скоро все это логично увязывается в теории, подкрепляемой практикой, то можно ли останавливаться на констатации фактов и не идти дальше? Он же хирург. И одна новая методика следует за другой, всего их около тридцати...

С 1948 года Я. Д. Витебский, главный хирург области, что налагает на него массу дополнительных обязанностей. Руководитель — с 1972 года — лаборатории хирургической гастроэнтерологии. А еще председатель областного и член правления Всероссийского общества «Знание». А еще организатор и бессменный — с 1953 года — председатель областного общества хирургов. Последние двадцать лет — член обкома КПСС.

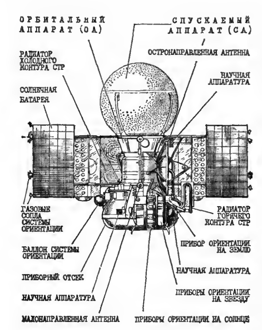
...Свыше тридцати лет занимаясь хирургической гастроэнтерологией, Витебский пришел к своей «единой теории поля», то есть к выводу о едином биологическом механизме, единой последовательности возникновения и развития болезней желудочно-кишечного тракта.

Теоретические выводы, сделанные хирургом, доказаны многолетней практикой.

Разумеется, и теория и практика стали достоянием многих специалистов. Все изложено в многочисленных статьях (их более двухсот), в трудах Витебского и его сотрудников.

По методике курганского хирурга оперируют в Челябинске, Тюмени, Барнауле, Благовещенске, Калуге, в болгарском городе Силистре.

Сейчас в Кургане идет строительство лаборатории хирургической гастроэнтерологии, созданной по решению министра здравоохранения РСФСР. В новом здании и места, и аппаратуры, и сотрудников будет больше. Безусловно, открытие такой лаборатории, единственной в республике, еще одно доказательство признания важности подобных работ.



ПЯТЬСОТ ТЫСЯЧ БИТ С ВЕНЕРЫ

Р. СВОРЕНЬ,
специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Когда мы называем эти эксперименты фантастическими, непостижимыми, то здесь скорее простая констатация факта, чем литературная гипербола. Вспомните: большая сравнительно машина, размером с автомобиль, быстро удаляясь от Земли, четыре месяца летит в безжизненном океане космоса, точно попадает в плывущую по своей орбите Венеру. И оттуда по линии связи длиной в 70 миллионов километров гонит на Землю радиограммы и зашифрованные в электрических сигналах картины, которые на самой планете рассматривает бесстрастное электронное око..

Представить себе все это трудно, не хватает воображения. Природа тысячелетиями строгала и шлифовала лучшее свое творение — человека, приспосабливая его к решению совсем иных задач. Песчинка на ладони, камень размером с кулак, на горизонте лес, два дня перехода до ближайшей реки — вот те масштабы, которые мы получили в наследство от своих предков, которыми привыкли мыслить. К тому же часто успеваешь лишь отдать дань восхищения очередному открытию или свершению, как уже и привык к новым словосочетаниям — «...миллиард световых лет... записано в структуре белка... наносекунда... мягкая посадка на Венеру... миллиардная доля миллиметра... линия связи длиной 70 миллионов километров... квантовый переход...» — и не всегда находится возможность осмыслить их, задуматься, поинтересоваться подробностями. А ведь бывает, что несколько подробностей лучше всего другого помогают нам прорисовать новый сложный фрагмент в картине мира.

Автоматическая станция «Венера-9», большая сравнительно машина (масса 4936 кг), быстро удаляется от Земли (начальная скорость удаления 11 км/сек., двигаясь с такой скоростью, из Москвы в Ленинград можно добраться за 1 минуту и за 3 минуты в Ташкент). До этого был космодром, огромная ракета, бесконечные проверки и испытания, торжественность и напряженность старта, несколько минут активного полета, завершившегося выводом станции на близкую околоземную орбиту. И уже с этой орбиты, после еще одного комплекса проверок, тщательного прицеливания и точного выбора момента — окончательный разгон последней ступени, решающий выстрел. Но не в Венеру, а совсем в другую сторону.

Слово для пояснений предоставляется недавно вышедшей в издательстве «Машиностроение» книге В. Алексеева и С. Минчина «Венера раскрывает тайны», один из разделов которой приводим в сокращенном и вольном пересказе.

Существует много разных маршрутов, по которым космический аппарат может попасть с Земли на Венеру. Естественней всего, казалось бы, просто упасть на планету (рис. 1 на стр. 2, 3 цветной вкладки; к этой вкладке относятся и все остальные ссылки на рисунки). Для этого нужно нейтрализовать скорость $v_з$, которую аппарат имеет, двигаясь вместе с Землей (орбитальная скорость Земли — 29,76 км/сек ≈ 110 000 км/час), и одновременно сообщить ему скорость v_c в направлении на Солнце с тем, чтобы аппарат преодолел земное притяжение и, падая на Солнце, встретился с Венерой в месте, где ее орбита пересекается с прямолинейной и поэтому кратчайшей траекторией аппарата. В этом варианте время перелета может составлять всего 25 суток, протяженность маршрута — 42 млн. км. Однако же у такого же кратчайшего маршрута есть свои недостатки, и по крайней мере с одним из них трудно не считаться — аппарату необходимо сообщить начальную скорость — 31,8 км/сек, а такие скорости ракетной технике пока недоступны.

Из всех слов, какими пользуются специалисты при обсуждении вариантов космического эксперимента, самое весомое — вес.

За вес полезного груза приходится платить стартовым весом ракеты, и при этом цена за килограмм зависит и от выбора космической трассы. При запуске на Венеру вес, выведенный на околоземную орбиту, приходится делить между самим межпланетным аппаратом и последней ступенью ракеты, которая с околоземной орбиты окончательно разгоняет аппарат. Самый выгодный вариант такого последнего выстрела, то есть вариант с минимальным расходом топлива, а значит, с максимальным полезным весом, выглядит так: разгоняя аппарат, его направляют с таким расчетом, чтобы он не спеша летел по сложной кривой, приближаясь к орбите Венеры (рис. 2), а планета тем временем сама подходит к месту встречи. Основные данные полета: длина пути 600 млн. км, время перелета 6 месяцев. На практике таким экономичным вариантом никогда не пользовались — лететь долго, а из-за этого затрудняется точное попадание в цель, возрастает вероятность всяких дорожных неприятностей. Кроме того, в момент посадки аппарата на Венеру она будет на расстоянии 90 млн. км от Земли, а с ростом расстояния все труднее создавать надежную линию радиосвязи.

Скрупулезное взвешивание всех «за» и «против» приводит к некоторым компромиссным вариантам полета, которые, правда, ближе к последнему, самому выгодному, чем к первому, самому короткому. Основные данные промежуточных маршрутов: время перелета около четырех месяцев, протяженность примерно 360 млн. км, расстояние Земля — Венера в момент посадки — около 70 млн. км. По таким маршрутам летали к Венере все советские межпланетные станции, в том числе и две последние «Венера-9» и «Венера-10».

Долгие месяцы перелета для автоматической станции это вовсе не зимняя спячка. Станция живет, работают многие ее системы. В частности, по сигналам датчиков температуры включаются и выключаются бортовые вентиляторы обдува, открываются и закрываются заслонки воздуховодов системы терморегулирования, поддерживая плюсовую температуру около 20°С. Одни из непрерывно включенных дежурных приемников готов в любую минуту принять сигналы с Земли, расшифровать их, передать на командный пункт станции, в блок управления. В блок памяти записываются показания многочисленных научных приборов, данные от системы астронавигации, сведения о том, что происходит на самой станции. Во время очередного сеанса связи вся эта информация может быть передана на Землю. В нужный момент по собственной программе или по командам с Земли начинает действовать в одном из своих режимов система ориентации. Всматриваясь приборами астронавигации в свет небесных маяков, станция определяет свое место в звездном мире, положение в пространстве. С ювелирной точностью производится коррекция орбиты, станция крепко держит невидимую тропу, ведущую к Венере.

Еще вчера такие слова, как «астронавигация», «ориентация в космосе», «коррекция орбиты», загадочно произносили лишь самые образованные герои фантастических романов. Сегодня они в словарях, рассчитанных на школьника: нужно обязательно иметь представление обо всем этом, чтобы почувствовать, какая гигантская работа стоит за этим привычным теперь термином — «космический полет».

Рисунки 7—12 иллюстрируют некоторые типичные режимы межпланетной станции на трассе перелета. Вот основной режим ПСО — постоянной солнечной ориентации (рис. 7), режим, при котором солнечные батареи направлены на Солнце, станция кормится его бесплатной энергией и пополняет запасы, подзаряжает аккумуляторы. За соблюдением режима ПСО следит датчик Солнца ДС, его можно представить себе как систему фотоэлементов с объективом (рис. 5, 6), этакий многоглазый фотоэкспонометр. При правильной ориентации солнечных батарей этот датчик направлен точно на Солнце, все его фотоэлементы одинаково хорошо видят солнечный диск и дают одинаковый ток. Но стоит только станции чуть отвернуться от Солнца, как равенство токов нарушится. И тут же в электронном блоке управления, куда сходятся токи от всех фотоэлементов, будет выработан сигнал поправки. А он включит нужные холодные реактивные микродвигатели (их основа — небольшой баллон со сжатым газом), и они вернут станцию на место.

По мере того, как станция уходит от Земли, режим ПСО (ориентация только в одной плоскости, по одной оси) перестает устраивать радистов, им уже нужно, чтобы передатчики станции могли поддерживать связь с Землей через остронаправленную антенну. Эта антенна не разбазаривает радиоволны по всему свету, она излучает их узким пучком, напоминающим луч прожектора. А за этим стоит эффективное использование мощности бортового передатчика на больших расстояниях от Земли и, значит, возможность уменьшить вес самого передатчика, системы его питания.

Чтобы радиолуч остронаправленной антенны попал точно в Землю, станцию по команде с Земли (рис. 8) переводят из режима ПСО в режим ПСЗО — постоянной солнечно-звездной ориентации (рис. 9). Солнечные батареи по-прежнему нацелены на Солнце, но в плоскости этих батарей станция занимает уже не произвольное, а строго определенное положение. Его поддерживает второй оптический датчик ДЗ — датчик звезды, который «держит» свою, разумеется, заранее назначенную ему звездочку, подобно тому, как солнечный датчик «держит» диск Солнца. У режима ПСЗО есть одна тонкость — станция и Земля непрерывно движутся относительно Солнца, и при этом меняются углы между направлениями на Землю, на Солнце и на звезду. Приходится по ходу полета подправлять «точку зрения» датчиков с таким расчетом, чтобы остронаправленная антенна во всех случаях

не сводила глаз с начальства, смотрела точно на Землю.

Но вот наступает момент, когда прерывается режим ПСЗО и производится одна из самых ответственных и сложных операций — коррекция орбиты. Уже точно измерены координаты станции, ее скорость, точно вычислено, в какую сторону и на сколько нужно подтолкнуть станцию, чтобы она не сходила с тропы. За дело берется сложный комплекс автоматики, в котором невидимые нити радиолучей связывают в одно целое бортовую аппаратуру и наземную. Станцию разворачивают в расчетное положение, на расчетное время включают мощный реактивный двигатель и, контролируя приращение скорости, точно отмеряют расчетную дозу ускорения (рис. 11). А когда коррекция закончена, особая система, которая запомнила, в каком положении станция находилась до разворота, возвращает ее в режим ПСЗО (рис. 12).

К этим крайне упрощенным описаниям стоит, наверное, добавить, что в системах ориентации, навигации и коррекции четко взаимодействуют многие тысячи приборов, элементов, блоков. Что простая на первый взгляд операция, скажем, переход с малонаправленной антенны на остронаправленную, возвращение станции в режим ПСЗО или сеанс связи с Землей, это длинная цепочка «включилось», «выключилось», «принято», «сработало», «проверено», каждое из которых должно выполняться четко, своевременно, надежно. И еще — за время полета станций «Венера-9» и «Венера-10» с ними было проведено более ста сеансов связи, на каждой станции прошли две коррекции, и в заданный срок станции прибыли в заданный район — в район Венеры. О том, что было дальше, отвечая на вопросы «Науки и жизни», рассказывает доктор технических наук В. Е. ИШЕВСКИЙ.

— Если можно, Валентин Евграфович,— расскажите, пожалуйста, о том, из чего складывалось это волнующее событие — прибытие станции на Венеру...

— Здесь, пожалуй, целая цепочка волнующих событий, растянутых во времени на несколько дней. Началом, наверное, можно считать припланетную коррекцию, со всеми ее сложными и ответственными слагаемыми — точным определением необходимого импульса, разворотом станции, ее стабилизацией, включением двигателя, проверкой изменения вектора скорости, возвращением станции в режим ПСЗО. Затем следует разделение станции на две самостоятельные части — спускаемый аппарат СА и орбитальный аппарат ОА (рис. 13). Происходит отстрел СА, он отходит от ОА, и какое-то время оба аппарата летят рядом по так называемой попадающей траектории, которая ведет к поверхности планеты. Спускаемый аппарат СА так и остается на этой траектории, а на орбитальном ОА в определенный момент основной двигатель осуществляет маневр увода — ОА уходит на пролетную траекторию, то есть такую, которая идет мимо планеты. Затем на расстоянии 1 500 км от планеты еще одно включение двигателя, разумеется, после разворота и точной ориентации в пространстве, и ОА, оправдывая свое название, переходит на вытянутую эллиптическую орбиту ИСВ — искусственного спутника Венеры.

А тем временем спускаемый аппарат, продолжая падать на планету, входит в верхние слои атмосферы, начинается сложный цикл спуска и посадки. В атмосферу планеты СА входит со скоростью около 11 км/сек., в привычных, житейских единицах это почти 40 000 км/час. Из-за такой высокой скорости и еще из-за высокой плотности атмосферы на СА сразу же обрушиваются огромные механические и тепловые нагрузки...

— Какие цифры стоят за этим словом «огромные»?

— Плазма, окружающая аппарат во время его движения в верхних слоях атмосферы, имеет температуру 10 000 градусов... Механическая нагрузка на лобовую часть СА — около 300 тонн... Это 6 больших железнодорожных вагонов с грузом... Еще одна цифра — за счет естественного торможения в атмосфере скорость СА довольно быстро снижается почти в 50 раз... И когда она достигает примерно 900 км/час., бортовая автоматика начинает второй этап торможения — с помощью парашютных систем.

— Все эти огромные нагрузки, очевидно, ставят немало сложных задач перед конструкторами.

— Конечно... Но это далеко не все сложные задачи... Первые перегрузки кратковременны, они длятся секунды. А нужно еще, чтобы аппарат довольно долго и надежно работал на поверхности, где атмосферное давление около 90 атмосфер, почти как на километровой глубине в океане. Такое давление продавит крышу легкового автомобиля, если даже сделать ее из листа стали толщиной в несколько сантиметров. А температура на поверхности около 500°С, при такой температуре алюминий становится мягким, как воск, и, конечно же, плавятся свинец и олово.

Для сложной бортовой аппаратуры это нетерпимая жара. (Загляните в радиотехнический справочник — даже кремниевые полупроводниковые приборы, которые слывут чемпионами по термостойкости, больше 150°С терпеть не могут, да и то в области высоких температур их параметры сильно ухудшаются.) Вот почему на СА задолго до посадки начинается борьба за то, чтобы замедлить нагревание бортовой аппаратуры, отодвинуть, если можно так сказать, ее тепловую смерть.

Еще во время полета в космосе СА сильно охлаждают, создают минусовую температуру в приборном отсеке. На самой поверхности планеты внутри СА начинают действовать вентиляторы, которые вместе со специальными теплопоглотителями делают все возможное, чтобы ответственные узлы аппаратуры нагревались в самую последнюю очередь. Внешняя и внутренняя теплоизоляция, конечно, тоже играет не последнюю роль. И все это только одна сторона дела, одна группа задач. Нужно еще

аккуратно затормозить СА, мягко посадить его, обеспечить устойчивость даже в том случае, если СА сядет на склон горы... Список этот можно продолжить, но, думаю, важнее сказать другое: конструкторские задачи — только часть большого комплекса проблем, решенных специалистами по двигателям, астронавигации, ориентации, корректированию орбит, динамике полета, радиосвязи, баллистике, бортовой автоматике, по научным исследованиям, ради которых, в сущности, и осуществляется эксперимент.

При каждом успехе космических автоматов мы вспоминаем главного конструктора, члена-корреспондента Академии наук Георгия Николаевича Бабакина, Героя Социалистического Труда, лауреата Ленинской премии. Он возглавлял конструкторское бюро, где были созданы многие космические автоматы, в том числе и те, что исследовали Венеру.

В исследованиях Венеры пройден большой путь — первое попадание в планету («Венера-3», 1966), первый парашютный спуск и непосредственные измерения в атмосфере («Венера-4», 1967), спуск и измерения до высоты 20 км от поверхности («Венера-5», «Венера-6», 1969), первая передача научной информации с поверхности планеты («Венера-7», 1970), передача с дневной, то есть обращенной к Солнцу, стороны планеты («Венера-8», 1972). И, наконец, созданные с учетом всего предыдущего опыта станции «Венера-9» и «Венера-10», которые многим отличаются от своих предшественниц. В частности, технологией спуска в атмосфере планеты...

— Рассказывая о прибытии «Венеры-9» на Венеру, вы подошли к тому моменту, когда должны вступить в строй парашютные системы...

— Парашютов на станции несколько. Первым появляется небольшой вспомогательный парашют — после отстрела верхней крышки теплозащитной оболочки, (то) он уводит ее от аппарата (рис. 14). Позже будет произведен отстрел нижней крышки этой оболочки...

— Многие наши читатели, наверное, захотят узнать, что такое «отстрел»...

— Это тот счастливый случай, когда термин не требует перевода и точно отражает суть дела. Для того, чтобы отделить и оттолкнуть одну часть аппарата от другой, как правило, используется пирозаряд, скажем, небольшой цилиндр с некоторым подобием порохового заряда, с поршнем и толкателем. По соответствующей команде электрический импульс зажигает заряд, давление порядка 1000 атмосфер выталкивает поршень, и он производит необходимую работу. Например, отделяет СА от ОА, отбрасывает крышку теплозащиты. Кстати, на высоте около 50 км отстреливается основной парашют и скорость спуска СА... начинает нарастать...

— А для чего это делается?

— Из парашютов самого СА первым раскрывается тормозной, он снижает скорость спуска до 50 м/сек., то есть до 180 км/час. Начинает работать бортовой передатчик, и с трассы спуска идет научная информация на ОА, а с него прямо на Землю. Через какое-то время раскрывается основной трехкупольный парашют общей площадью 180 м^2, и СА совсем уже медленно проходит один из самых интересных участков полета — слой облаков. После этого медленный спуск не представляет особого интереса для ученых, а лишнее время лететь в жаркой атмосфере — это значит поднять температуру ОА и тем самым сократить возможное время его работы на поверхности планеты. Вот почему основной парашют отстреливается и СА начинает опускаться значительно быстрее, притормаживаясь только за счет особого жесткого зонтика, как принято говорить, за счет аэродинамического торможения. Весь режим спуска СА имеет еще одну важную особенность — он должен быть синхронизирован с полетом ОА. Во время посадки СА орбитальный ретранслятор (ОА) должен находиться на таком участке своей орбиты, с которого можно перебросить надежный радиомост от СА на Землю. Как известно, именно таким четким взаимодействием СА и ОА завершились полеты «Венеры-9» и «Венеры-10», и они передали на Землю огромное количество информации.

Понятие «информация», хотя и правит миром кибернетики, не вошло еще в школьные учебники, и единица количества информации — бит — пока не заняла своего законного места рядом с ваттами, метрами, амперами. Не кто иной, как связисты, первыми научились измерять информацию, да и само это слово, в нынешнем его звучании, пришло из теории связи. Трудный вопрос о полезности, о ценности сообщений остался в стороне, бесстрастной мерой информации стало количество простейших электрических сигналов-импульсов, необходимое для передачи слов, текстов, картинок, независимо от их содержания. Самая мелкая мера — один бит, один импульс или пауза, одно «да» или «нет». Если в алфавите 32 буквы, то для передачи каждой из них нужна определенная комбинация из пяти импульсов или пауз, из пяти «да» или «нет». И значит, количество информации в одной букве — 5 бит. В слове «сон» три буквы, то есть 15 бит, в слове «теплопроводность» 16 букв, оно содержит информацию 80 бит. В шахматной доске — 64 бита, 64 черных («да») или белых («нет») клеточки. В странице машинописного текста приблизительно 10 тысяч бит, в газетной фотографии — тысяч двести — триста, в пятиминутном разговоре — несколько миллионов.

Избалованные легкостью получения информации, килобитами и мегабитами, которые приходят к нам с телевизионного экрана, из радиоприемника или по телефонному проводу, мы редко интересуемся ценой, которую платят за все это связисты. А платят они немало, причем двумя видами валюты — секундами и герцами, временем передачи и полосой частот, которую нужно пропустить по каналу связи. (Полоса частот телевизионного сигнала — 6 МГц, для передачи телевидения нужно пропустить по линии связи все частоты в интервале,

например, от 50 до 56 МГц или от 2000 до 2006 МГц; полоса частот телефонного разговора примерно 3 кГц; подробней об этом см. «Наука и жизнь» № 9, 1975, стр. 32—34). Причем валюта — герцы и секунды — принимается в любой пропорции, важна лишь общая сумма: чем меньше времени отводится на передачу информации, тем шире должен быть пропускаемый спектр, и наоборот — чем более узкая полоса передается, тем дольше идет передача. Телеграмму в 1000 бит можно передать за 1 сек, при этом линия связи должна будет пропустить полосу частот в 4000 Гц. А можно ограничиться полосой в 2—3 Гц, но тогда передавать телеграмму придется очень медленно — что-то около получаса. После такого предисловия мы можем вернуться на поверхность Венеры, куда только что спустился СА, и теперь уже со знанием дела отметить:

время жизни спускаемого аппарата на поверхности ограниченно; поэтому, чтобы передать с него большой объем информации, нужно передавать ее очень быстро; а значит, нужно, чтобы линия связи Венера — Земля пропускала широкую полосу частот.

Нужно-то оно, конечно, нужно, но только можно ли...

Главное препятствие для расширения полосы частот — огромная протяженность линий космической радиосвязи, эти бесконечные миллионы километров. Мощность, которая приходит от передатчика к приемнику, убывает с квадратом расстояния между ними. Именно с квадратом — расстояние увеличивается в два раза, мощность сигнала, доставшегося приемнику, уменьшается в 4 раза, расстояние растет в 1000 раз, мощность падает в миллион раз. От одного и того же передатчика с Венеры придет сигнал в 40 000 раз более слабый, чем с Луны.

Мощность передатчика на космическом аппарате ограничена (все тот же вес!), и практически мощность сигнала, принимаемого на Земле из района Венеры, измеряется триллиардными долями миллиардной доли ватта. Принять такой сигнал примерно то же самое, что, находясь в Москве, услышать писк комара, совершающего вечернюю прогулку где-нибудь в районе Мурманска. Казалось бы, ничего страшного в этом нет, электроника давно умеет усиливать слабые сигналы, даже в рядовом транзисторном приемнике на пути от антенны до громкоговорителя сигнал усиливается в миллионы раз. Кто же помешает усилить любой, самый слабый сигнал, который приходит с межпланетной станции на Землю?

Помешают помехи, шумы, как их называют радисты. Это «сигналы» радиоволны, которые создает хаотическое движение электронов в самой антенне приемника, радиоизлучение Солнца, Галактики, далеких звезд. Уровень всех этих шумов невелик, мы не сталкиваемся с ними, слушая земные радиостанции или телецентры. Но чрезвычайно слабый сигнал с далекой космической станции может просто утонуть в шумах, потеряться в них, как шепот на шумной улице. Усиление в этом случае не имеет никакого смысла — вместе с сигналом усиливаются шумы.

Проблема выделения слабых сигналов из шума одна из центральных в современной радиотехнике. В числе методов, облегчающих ее решение, самый радикальный — хирургия, сужение частотного спектра сигнала. Чем уже частотные ворота канала связи, тем меньше мощность попавших в него шумов и из них легче выделить сигнал.

Итак — конфликт: с одной стороны, чтобы выделить слабый сигнал из шумов, он должен быть узкополосным, с другой стороны, с помощью узкополосного сигнала много информации не передать. И разрешение конфликта, неожиданное и смелое,— орбитальный ретранслятор (рис. 13—16). Теперь от установленного на СА сравнительно маломощного передатчика $П_2$ на приемник Пр орбитального аппарата придет довольно сильный сигнал — идти недалеко, какие-то тысячи километров. Не миллионы. И можно не бояться шумов, вести передачу в сравнительно широкой полосе частот. А на ОА стоит уже значительно более мощный передатчик $П_1$, снабженный к тому же остронаправленной антенной (СА неподвижен, а ОА можно крутить как угодно, направляя антенну на Землю). Поэтому от ОА на Землю опять-таки приходит сигнал значительно более сильный, чем приходил бы от самого СА. Все это, вместе взятое, дает самый важный эффект — резко, во много сотен раз может быть расширена полоса частот, пропускаемых каналом связи. (Предлагается такое сравнение — прямая передача с Венеры — это возможность услышать две-три соседние клавиши рояля, ретрансляция — многозвучные аккорды, охватывающие несколько октав.) Ну, а если расширяется частотный спектр сигнала, то, значит, возрастает объем информации, которую можно передать с Венеры. Возрастает объем того самого бесценного продукта, из-за которого и затевалась вся эта сложная экспедиция на Венеру.

Весь объем информации, которую можно было передать с поверхности планеты, разделили между несколькими потребителями — коммутатор К (рис. 16) поочередно подключал к передатчику СА разные научные приборы. Но основная часть этого объема, основное время работы канала связи были ассигнованы главному научному результату — простому человеческому «увидел»! Об этом завершающем аккорде всего эксперимента рассказывает доктор технических наук А. С. СЕЛИВАНОВ.

— Очень хотелось бы, Арнольд Сергеевич, представить себе аппаратуру, которой была доверена съемка Венеры...

— Прежде всего, наверное, нужно сказать, что съемки в общепринятом смысле этого слова не было. Иногда космические автоматы действительно прежде всего фотографируют объект, а затем уже по линии радиосвязи передают изображение на Землю. В данном случае такой необходимости не было. Изображение воспринималось фотоэлектронным прибором, установленным

на СА, тут же преобразовывалось в серин электрнческих сигиалов, которые через ОА сразу же передавались иа Землю. Ну, а там уже нз этих сигналов воссоздавалась картннка...

— То есть обычиая телевнзнонная передача...

— Скорее фототелеграфиая. Во-первых, картиика передавалась медлеиио, на один кадр ушло почти полчаса. Во-вторых, в системе не было обязательиого телевизиоиного атрнбута — передающей электроиио-лучевой трубки. Ее роль взяла иа себя камера с механической разверткой.

Как известно, в передающей телевизиоииой трубке изображеиие проецируется иа светочувствительиый экраи так, как, скажем, оио проецируется иа плеику нлн иа пластинку в фотоаппарате. Светочувствительный экраи — это огромиое миожество мельчайшнх фотоэлемеитов, н иа каждом из иих под действием световой картиики появляется свой электрнческий заряд. Этот заряд тем больше, чем выше освещеииость даииой точки. Острый электрониый луч трубкн поочередио обегает все фотоэлемеиты, «счнтывает» заряд, и картиика оказывается зашнфроваииой в меняющемся токе луча. Это иазывается разверткой изображеиия, превращением его в телевизиоиный сигнал.

В камере с механической разверткой тоже создается электрическое описаиие картинки, ио уже иным способом. В такой камере всего оди фотоэлемеит, точиее фотоэлектроииый умиожитель — ФЭУ. Луч к нему приходнт через объектив О и очень малое отверстне в днафрагме Д. В нтоге ФЭУ виднт только одну точку картннкн. Но с помощью подвнжиого зеркальца З (его быстро покачивает кулачок К, вращаемый двигателем Д), установлеиного на поворотной платформе, камера постепеино, точку за точкой, осматривает весь объект.

— А что заставнло отказаться от электроииого телевндення в пользу механического?..

— Мие бы не хотелось так ставить вопрос... Система все-таки в основном электронная: сам ФЭУ, его питанне, усилители н преобразователн сигиала, синхронизация вращення двнгателя высокостабильиой опорной частотой — все это чнстая электроника. Что же касается механнческой развертки, то в ее пользу есть немало аргументов.

— Какне же?..

— Система с механнческой разверткой — такне снстемы теперь часто называют сканерамн — это прежде всего очеиь точный нзмерительный прнбор с равномерной чувствнтельностью н четкостью по всему кадру. Весь кадр осматривает однн н только одии светочувствнтельный элемент — ФЭУ, днафрагма вырезает луч, который всегда проходнт через центр объектива. В такой снстеме огромная панорама получается одним росчерком пера, ее не нужио скленвать нз кусочков. А автоматнческая регулнровка усилення позволяет скомпенснровать неоднинаковую освещеииость объекта. К тому же прн медлеиной передаче картннкн теряется главное достоннство электронной развертки — ее безынерциониость.

В свое время прнходилось доказывать, что сканеры незаменимы для многих систем космического телевндення. Сейчас, как будто уже иикто ие спорнт... Скаиеры к тому же делом доказали свои достоииства. В этом году отметила десятнлетие стаицня «Луна-9», которая впервые совершила мягкую посадку иа Луиу, передала на Землю первые луииые паиорамы. Оин былн сделаиы с помощью сканеров, такнх же примерно, какие затем работалн на другнх «Лунах», иа «Луиоходах», «Марсах» н на последних «Веиерах». Кстати, иаши амернкаиские коллегн, которые всегда отдавали предпочтеиие чнсто электроииым аппаратам, иа своих последних машииах, на марсиаиских «Внкингах», тоже установнлн скаиеры с механической разверткой.

— В свое время со стаицин «Марс-5» был получен цветной снимок Марса. Какой аппаратурой он сделаи?

— Вот здесь действнтельио плаиета сиачала фотографировалась, плеика на борту проявлялась и затем картиика счнтывалась скаиером. Были отсияты десяткн кадров. иекоторые сиимались через разноцветиые светофильтры, и из инх был сиитезироваи цветной снимок. На «Марсах» стояли н другие телевизиоиные системы. В частиости, скаиер без горизоитальной разверткн, ее замеиило само движенне стаицин иад плаиетой (рнс. 15). Такая система, кстати, устаиовлеиа на последиих «Веиерах», оиа дает изображение облачиого слоя плаиеты. Телевизиоиный сигиал может сразу же передаваться на Землю, а может запнсываться на магнитофон М н передаваться в другое, более удобное время. Или передаваться повторно. На магнитофон можно записать также н сигналы СА.

— Какой объем ннформацин был передан на Землю для воспронзведення каждого венернанского ландшафта?..

— Прнмерно 500 тысяч бнт...

— Довольно много... Это эквнвалентно телеграммам по 5—10 тысяч слов...

— Плата за четкость. Сканер прошел по «картннке» более 500 строк, в каждой строке было 128 элементов, вся картннка сложилась прнмерио нз 70 000 точек. И не просто чериых н белых, как на чертеже, а нмеющнх разиые градацнн яркости, как в телевнденнн нлн фотографин. Была предусмотреиа передача 64 яркостных градацнй, н таким образом на передачу каждой точкн уходнло 6 бнт, плюс еще однн, так называемый служебный бнт, для снихроннзацнн. Такнм образом, за передачу картинки прнходнтся щедро платнть — 500 тысяч бнт цена немалая, но н полезной ннформации в картинках очень много. С полученнымн ландшафтамн Венеры работают спецналнсты по геологнн планет, по нх пронсхожденню. И те, кто готовнт следующне полеты...

К важиым научным результатам, которые приеесли иа Землю эти тысячи бит телевизиоииых сигиалов, нужио добавить еще одии, ему вообще нет цены — мы видели Веиеру.

ОБ ОШИБКАХ

Чтобы проникнуть в глубь мышления, нужно изучать не только его нормальное функционирование, но и типичные ошибки. Собственно, ошибки и отказы (мышления, памяти и т. д.) — это

А. ЛУК, старший научный сотрудник Института научной информации АН СССР.

Объективно существующие процессы обработки поступающей в мозг человека информации, называемые мышлением, в некоторые промежутки времени нами не осознаются. И то, что принято называть интуицией или чутьем, есть, по сути дела, проявление мыслительных процессов, в которых человек не отдает себе отчета. Люди давно уже научились использовать свое подсознательное мышление: откладывая какую-нибудь работу, чтобы дать мыслям «созреть», человек, по существу, рассчитывает на работу своего подсознания. А поскольку процесс обработки информации при этом не осознается — в сознание входит лишь его результат,— нам и кажется, что человека «озарило», что удачная идея «внезапно возникла», будто кто-то иной, высший, «водил его рукою, держащей перо». Так и говорят обычно: «меня осенило», «мне пришла в голову идея».

Многие выдающиеся ученые отмечали роль интуитивных прозрений в своем научном творчестве. Вот мнение математика В. А. Стеклова: «Процесс этот производится бессознательно, формальная логика здесь никакого участия не принимает, истина добывается не ценою умозаключений, а именно чувством, которое мы называем интуицией... Она входит в сознание в виде готового суждения без всякого доказательства».

Примерно то же писал Ю. Либих — знаменитый химик: «Не к окончательному выводу приходят посредством посылок, но, наоборот, на первом месте стоит вывод, а затем уже обращаются к доказательствам».

Перечень высказываний, воздающих хвалу подсознательно-интуитивным вспышкам и «прямому усмотрению истины», можно продолжить. Сошлемся на свидетельство Г. Гельмгольца: «...мысль осеняет вас внезапно, без усилия, как вдохновение». Общеизвестен рассказ Ч. Дарвина о том, как у него откристаллизовалась идея естественного отбора — движущего фактора эволюции. Гаусс однажды сказал, что у него есть важный научный результат, но он пока не знает, каким путем до него дойти (математический результат был получен интуитивно, а строгое доказательство еще не разработано).

Чрезвычайно велика роль подсознательно-интуитивных процессов в формировании речи у ребенка. Нормально развитые дети к пяти-шести годам уже владеют грамматически правильной речью. Они умело строят предложения, безошибочно выбирают нужные формы глагола, безукоризненно пользуются падежными и родовыми окончаниями, правильно согласуют части речи по времени, роду и числу. Дети хорошо чувствуют и мастерски применяют суффиксы, меняющие смысловые оттенки слов — увеличительные, ласкательные, пренебрежительные и т. д.

Каким образом это достигается? Ведь ребенок не знает правил грамматики, а практически пользуется ими весьма успешно. Могут сказать, что весь секрет в памяти ребенка: она, как губка, впитывает и запечатлевает слова, услышанные от взрослых. Но такое объяснение неверно. Когда шестилетний ребенок слышит слово впервые, он сразу же начинает употреблять новое для себя слово во всех его грамматических формах. И он не ошибается, если слово это не исключение из правила. Выходит, ребенок уже выделил общие законы изменения слов, или правила морфологии. Весь этот титанический труд выполнен им подсознательно, ребенок даже не подозревает о нем. Неправильная форма слова просто «режет его слух».

Кстати сказать, именно то обстоятельство, что каждому нормальному человеку доступно овладение речью, дает основание утверждать: каждому человеку присущи творческие способности. Нужно только, чтобы условия жизни не погасили ту «искру божию», которая есть у каждого, но не всегда выявляется и реализуется.

●

Итак, роль подсознания велика и в научном мышлении и в мышлении ребенка. Однако многочисленные панегирики интуиции и подсознанию затемняют существенное обстоятельство: интуитивные умозаключения могут быть истинными, а могут быть и ложными. Просто, когда «вспышки озарения» оказываются верными, это хорошо запоминается и об этом не забывают упомянуть в мемуарах. А ошибочные интуитивные догадки в автобиографические записки, как правило, не попадают.

Критическая оценка интуитивной догадки, проверка ее правильности, или верификация,— важнейший этап научного творчества. Интуиция подводит значительно чаще, чем об этом принято рассказывать. Причем ошибки интуиции настолько типичны, что их можно сгруппировать и показать общность их «логической структуры». В основе каждой группы ошибочных интуитивных умозаключений лежат обычно одинаковые психологические предпосылки: сходные ошибки вызываются сходными причинами. Некоторые из типичных ошибок интуиции мы сейчас рассмотрим.

Врач-хирург, рассказывая о лечении тяжелого заболевания, отметил:

— После операции пациент живет в среднем семь лет.

Присутствовавший физик (студент последнего курса) возразил:

— А моему дяде сделали такую операцию десять лет назад, и он жив-здоров.

Тогда врач стал подробно объяснять, что

ИНТУИЦИИ

тоже есть неизбежное проявление соответствующих механизмов высшей нервной деятельности. Порою именно ошибки служат ключом, помогающим понять структуру всего процесса.

семь лет — средняя цифра, что тысяча больных проживет в общей сложности семь тысяч лет, но в каждом отдельном случае возможны отклонения от средней цифры, чем эти отклонения больше — тем реже встречаются. Разумеется, физику были хорошо известны все эти элементарные сведения из математической статистики, но почему же он тогда «ляпнул» про дядю?

Законы математической статистики можно сознательно освоить и применять, но они, видимо, не становятся частью интуиции, не входят в мыслительный аппарат, которым оперирует подсознание. Поэтому подсознательные умозаключения нередко пренебрегают этими законами.

Если пять раз кряду выпадает «решка», игроки в орлянку больше на решку ставить не хотят, ждут выпадения «орла». Хотя в данном случае речь идет о независимых событиях и независимых вероятностях, все же у игроков возникает предчувствие, почти уверенность, что в шестой раз скорее выпадет «орел». Игроки в рулетку после десяти выпадений «красного» не рискуют ставить на красное в одиннадцатый раз. Хотя среди них ведь есть люди искушенные, знающие, что такое независимые события, и тем не менее это знание не становится частью их интуиции.

Таким образом одна из самых распространенных ошибок интуиции — игнорирование законов математической статистики, в частности неправильная оценка случайностей. Интуиция склонна рассматривать последовательность случайных событий как самокорректирующийся процесс, в котором отклонение в одну сторону влечет за собой отклонение в другую, для восстановления равновесия. На самом же деле отклонения не исправляются, а скорее «разбавляются» в ходе процесса.

Но здесь возможен и другой подход, другое рассуждение. Выпадение орла (о) или решки (р) — само по себе единичное независимое событие, и вероятность орла или решки одинакова: 50%. Рассмотрим, однако, ожидаемую вероятность орла или решки в серии из четырех бросаний.

Выпадение четырех орлов (или четырех решек) возможно только одним способом: оооо (или рррр).

Выпадение трех орлов возможно четырьмя способами:

ооор ооро рооо ороо.

Выпадение двух орлов возможно шестью способами:

оорр орор орро роор роро рроо.

Поэтому ожидаемая вероятность в серии из четырех бросаний наибольшая для двух орлов и двух решек. Если три бросания уже осуществлены, возможны следующие пути рассуждения: 1) последнее — четвертое — бросание есть единичное независимое событие, поэтому орел и решка равновероятны (это рассуждение чисто математическое); 2) на результат бросания влияют случайные физические явления — сила бросания, движение воздуха, неровности почвы и другие. Эти факторы имеют квазипериодический характер, поэтому если три раза подряд выпал орел, то при честной игре в четвертый раз вероятнее решка.

Интуиция руководствуется именно вторым рассуждением, исходящим из здравого смысла и практического опыта, а не из математических абстракций.

Другая частая ошибка интуиции — пренебрежение размерами выборки. Не только «наивные обыватели», но порою и опытные исследователи — психологи, врачи, биологи — впадают в заблуждение, выдвигая гипотезы и делая выводы из ограниченного, явно недостаточного числа наблюдений.

Нередко ошибается интуиция при оценке частоты тех или иных явлений. Те из них, которые легче воспроизводятся памятью, кажутся более частыми. Испытуемые прослушивали список мужских и женских фамилий, причем женские были знаменитые (актрисы и писательницы), а мужские — обыкновенные. На вопрос, каких фамилий названо больше, обычно отвечали: женских, хотя на самом деле тех и других было поровну. Видимо, причина неправильной интуитивной оценки — легкость воспроизведения знаменитых фамилий.

Интуиция нередко подводит и в случае «мнимых корреляций» двух событий. Отвечая на вопрос, как часто совпадают два события, обычно основываются на том, насколько сильна в памяти ассоциативная связь между ними. Но сила этой связи определяется не только частотой совпадения событий, но и эмоциональной вовлеченностью, сравнительной недавностью совпадения и т. д. Поэтому интуитивное заключение о частоте совпадения двух событий, основанное на силе ассоциативной связи, нередко бывает ложным. Классический пример иллюзорной корреляции — представление многих людей, что сильная воля сочетается с особенной формой подбородка (волевой подбородок) или что у шпиона непременно «бегающие глаза». В повести Богомолова «В августе сорок четвертого» такая обманчивая корреляция подвела капитана из комендатуры, который за свою ошибку заплатил жизнью. В заключительной сцене (засада на живца с подстраховкой), видя хорошие, открытые лица, он никак не хотел поверить, что перед ним вражеские разведчики. Интуиция его опиралась на опыт, приобретенный скорее всего в зале кинотеатра.

Среди опытных врачей случаются подлинные мастера моментальных диагнозов — вроде бы интуитивных. Пациент еще в дверях, а доктор уже тихонько произносит название болезни. На студентов-практикантов это производит впечатление. Однако никакого чуда здесь нет. Цепкая наблюдательность позволяет выделить особенности по-

ходки, осанки, речи, окраски кожных покровов, выражение лица, характерный блеск глаз, по которым, действительно, порою можно сразу определить болезнь. Однако это относится к небольшому числу заболеваний. Кроме того, случаются и ошибки, о которых принято не вспоминать. В основе таких ошибок лежит, как правило, мнимая корреляция. Поэтому лучший диагност не тот, кто мгновенно определил болезнь, а кто в процессе постановки диагноза рассматривает наибольшее число возможностей.

Вернемся к книге Богомолова. В кульминационной сцене, о которой уже шла речь, такую великолепную диагностическую работу проделал бывший селекционер Алехин: проверяя документы, он мысленно «проиграл», или «прокрутил в мозгу» дюжину словесных портретов, пока не опознал главаря группы Мищенко. Интуитивная догадка — это лишь предварительный диагноз, за которым должны следовать трудоемкий перебор и проверка вариантов.

●

Следующая типичная ошибка интуиции связана с оценкой вероятности сложных событий (то есть состоящих из нескольких относительно независимых, или элементарных событий). Представим себе, что человеку предложено сделать ставку на одну из трех возможностей, и в случае осуществления получить выигрыш.

Возможность первая — вытащить черный шар из коробки, где поровну черных и белых шаров (простое событие).

Возможность вторая — вытащить черный шар 7 раз подряд с возвращением шара обратно, если в коробке 90% черных и 10% белых шаров. (Сложное событие, именуемое конъюнктивным: должны осуществиться все простые события, входящие в состав сложного.)

И, наконец, третья возможность — вытащить черный шар по крайней мере один раз в семи попытках с возвращением шара в коробку после каждой попытки, если 10% шаров черные, а 90% — белые. (Дизъюнктивное событие: достаточно осуществления лишь одного простого.)

Нетрудно подсчитать, что выгоднее всего сделать ставку на третью возможность. Здесь вероятность успеха — 0,52. Наименьшая вероятность успеха во втором случае — 0,48, а в первом — 0,50. Но, если у испытуемых, хорошо знающих методику решения подобных задач, нет времени для подсчетов (в эксперименте ответ требуется дать через 5—6 секунд), большинство выражает готовность сделать ставку на второй вариант, то есть выбирают самый невыгодный. Почему?

Чтобы объяснить причину, надо рассказать о «привязке к случайному ориентиру», наглядно проявившейся в эксперименте психолога А. Тверского. Он задавал испытуемым вопрос: сколько процентов от общего числа государств — членов ООН составляют африканские страны? Предварительно требовалось перевернуть наугад одну из лежащих на столе карточек с двузначным числом на обороте. Задача формулировалась так: это случайно раскрытое число больше или меньше искомого процента? А затем нужно было назвать примерный процент, двигаясь вверх или вниз от случайно открытого двузначного числа.

Разным группам испытуемых подкладывали разные двузначные числа. Если на карточках была цифра 10, группа оценивала представительство африканских стран в 25%. Группы, которым было подложено двузначное число 65, в среднем называли 45%. Таким образом, интуитивная оценка оказалась «привязанной» к случайному ориентиру, к случайным числам, хотя испытуемые прекрасно знали, что эти числа не имеют никакого отношения к заданному им вопросу. А. Тверский назвал это явление «привязкой к якорю».

Другой опыт, демонстрирующий эту привязку, состоит в следующем. В течение 5 секунд нужно прикинуть примерный результат умножения восьми чисел:

1 x 2 x 3 x 4 x 5 x 6 x 7 x 8 =

Другой группе людей давались те же сомножители, но записанные в обратном порядке:

8 x 7 x 6 x 5 x 4 x 3 x 2 x 1 =

Поскольку на размышление предоставлялось всего 5 секунд, испытуемые успевали перемножить лишь первые два-три числа, и полученный таким путем промежуточный результат служил «вехой» для интуитивной оценки окончательного ответа. Для восходящей последовательности средняя цифра составляла 512, для нисходящей — 2250 (правильный ответ — 40320).

Вернемся к оценке вероятностей сложных событий. По-видимому, при интуитивной оценке вероятности сложного события ориентиром, с которого начинается подсознательный отсчет, служит вероятность элементарного события. При конъюнктивных событиях (второй вариант) вероятность успеха на каждом отдельно взятом этапе значительно превышает вероятность осуществления всех этапов сложного события. Поэтому вероятность сложного конъюнктивного события интуитивно завышается. Отсюда следует практический вывод.

Сложные, многоэтапные планы редко бывают исполнены в точности. Пример такого плана — диспозиция Вейротера перед Аустерлицким сражением, высмеянная Л. Толстым. Сам Вейротер верил в непогрешимость своей диспозиции, вероятно, потому, что она состояла из множества элементов-этапов, каждый из которых мог быть выполнен с высокой вероятностью (первая колонна марширует..., вторая колонна марширует... и т. д.), а в целом план был нереалистичен.

Кутузов же, как показывает Л. Толстой, отвергал сложные многоэтапные планы, родившиеся в голове кабинетных стратегов, считая что «дальние диверсии трудно исполнимы»: неудача лишь на одном из многочисленных этапов — и рушится весь план. (В те времена методы управления войсками были несовершенны, приказы и донесения передавали конные адъютанты и вносить

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

ПРОСТО О СЛОЖНОМ

За последнее время было издано немало работ, в том числе и популярных, посвященных радиоэлектронике — этой сверхсовременной и всемогущей отрасли техники и науки. Инженер Ю. Алексеев представляет нам радиоэлектронику в новом свете, обрисовывает те стороны ее развития, которые ускользнули от внимания авторов многих других изданий.

Основное достоинство книги заключается в том, что она показывает прогресс радиоэлектроники, начиная с ее зарождения и до последних блестящих побед, в тесной связи с основными явлениями социально-экономического прогресса общества. Именно так представлены в книге первые опыты «беспроволочного телеграфа», переход от затухающих колебаний к незатухающим, развитие радиолокации, внедрение управляющей электроники и другие этапы развития этой области техники. Просто и живо используя событийный материал наших дней, автор показывает влияние на жизнь общества и зависимость от него таких всесильных детищ радиоэлектроники, как телевидение и радиовещание.

Не менее интересно представлены здесь и взаимовлияния физики и химии, биологии и математики, механики и металлургии, приведшие к образованию самостоятельной науки, которую и называют сегодня радиоэлектроникой.

В книжке рассказывается о сложных технических системах, фундаментальных научных открытиях, глубоких проблемах НТР. Радует, что автору удалось избежать сухого повествования «про формулы и железки»: вся история радиоэлектроники от ее зарождения и до наших дней представлена как история борьбы идей, история надежд и разочарований, счастливых сюрпризов и горестных неудач. Легендарный грек Фалес из Милета и немецкий естествоиспытатель Г. Герц, русский ученый А. С. Попов, советский радиоспециалист О. В. Лосев и венгерский физик Д. Габор, австрийский архитектор Р. Компфнер, советские академики А. Н. Колмогоров, И. И. Артоболевский, А. Е. Кобринский и другие изобретатели и ученые — вот герои этой книги.

Ю. Алексееву, инженеру и журналисту, удалось объединить значительный фактический материал по обширнейшей области современного знания с занимательными событиями мира техники, способными увлечь даже непосвященного читателя.

Думается, книжка будет полезна и интересна читателям всех возрастов и профессий, но особую службу она сослужит тем, кто, увлекаясь техникой, выбирает свой путь в жизни.

Доктор технических наук
Н. КУЗНЕЦОВ.

Ю. Г. Алексеев. «Радиоэлектроника: ожидания и неожиданности». «Знание». М., 1975.

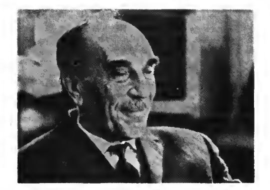
коррективы по ходу выполнения маневра было трудно, а порою невозможно».

С дизъюнктивными событиями (третий вариант) дело обстоит наоборот: оценка их вероятности интуитивно занижается. Вероятность вытянуть черный шар при 10% черных и 90% белых — всего 0,1. В то же время вероятность, что попадется черный шар хотя бы однажды в семи попытках — в пять раз выше (0,52). Однако малая вероятность элементарного события служит психологическим ориентиром, который искажает оценку вероятности всего события — снижает ее.

Еще раз подчеркнем, что перечисленные ошибки интуиции присущи не только «среднему человеку», не знающему теории вероятности и математической статистики. Научные работники, хорошо знакомые с этими разделами математики и сознательно применяющие их в повседневной работе, совершают те же самые просчеты, когда мыслят интуитивно. В этом отношении нет разницы между так называемым «обыденным» и «научным» мышлением, само их противопоставление искусственно.

Взрослые читатели сказки Л. Кэролла «Алиса в стране чудес» обычно снисходительно улыбаются забавным ошибкам мышления, «логическим соскальзываниям», неоправданным умозаключениям Алисы, мартовского зайца или сумасшедшего шляпочника. Однако при внимательном изучении этих ошибочных суждений нетрудно заметить, что ошибки в рассуждениях Алисы и ее друзей поразительно похожи на ошибки научных теорий, неверные истолкования экспериментов и наблюдений, ложные научные выводы. Конечно, есть разница в материале рассуждений, в содержании, но «логическая структура» ошибок одна и та же.

Можно гадать: умышленно ли это, стремился ли Л. Кэролл продемонстрировать такую общность? Ведь, кроме сочинения детских сказок, Л. Кэролл имел и другое занятие — был профессором математики в Оксфорде, специалистом по математической логике. Он хорошо знал слабости «научного мышления». Один из самых ярких «викторианских чудаков» (вместе с Эдвардом Лиром), он вполне мог позволить себе весело пародировать мышление своих коллег по университету. Но, разумеется, предположение это — чисто интуитивное, и потому может быть ошибочным. Оно нуждается в проверке и доказательствах, как и всякая интуитивная догадка.



ОТСЮДА

«Не так-то легко уверовать в сказки науки, и тем более не просто деловым людям серьезно планировать сказочные фантазии...» (Н. Н. Семенов, «Наука сегодня и завтра»)[1].

ИСТОКИ

«...Передо мной проносилось то незабываемое время... и мои дорогие товарищи, тогда еще совсем юные...» («Годы, которые не забыть»).

В 1926-1927 годах в лаборатории электронных явлений Ленинградского физико-технического института, руководимой тридцатилетним физиком Николаем Николаевичем Семеновым, были замечены явления неожиданные и малопонятные. О том, насколько неожиданны и малопонятны были события в колбах, можно судить хотя бы по тому, что при этих опытах с горением фосфора в качестве «поджигателя» подчас выступал инертный газ аргон, тогда как активнейший кислород, напротив, проявлял себя как «огнетушитель»... Месяцы головоломок, дискуссий, проверок, опровержений и подтверждений, подъемов и спадов в конце концов привели исследователей к новому представлению о наблюдавшихся процессах — к представлению о цепных разветвленных реакциях (эту свою идею Н. Н. Семенов окончательно обосновал к 1934 году, когда вышла его книга «Цепные реакции»), а спустя много лет и к Нобелевской премии по химии, присужденной Н. Н. Семенову в 1956 году.

Драматическая история открытия этих «цепей», главная роль в ветвлении которых принадлежит активным осколкам молекул — радикалам, не однажды описана как самим Семеновым, так и многими другими. Нет смысла поэтому еще раз повторять,

как пришла к нему в лабораторию хорошенькая аспирантка;

как он поручил ей не очень-то интересную тему;

как опыты, поставленные ею вместе с другим молодым человеком, данным ей в шефы, озадачили не только самих экспериментаторов, но и завлаба Семенова, а потом и ученый мир, ибо в корне противоречили устоявшимся взглядам;

как Семенова осенила идея;

как ученый совет института во главе с любимым учителем академиком Иоффе с недоверием к этой идее отнесся;

как ополчился на полученные результаты мировой авторитет в этой области немецкий химик Боденштейн;

как удалось опровергнуть доводы Боденштейна;

как мало-помалу стали приходить ободряющие известия в подтверждение удивительных результатов, и в частности из Лондона от Хиншельвуда, будущего «напарника» по Нобелевской премии;

и как в конце концов началось триумфальное шествие цепной теории по химическим лабораториям всего мира[2].

Нет смысла еще раз в подробностях пересказывать все это, чтобы уразуметь, откуда «пошел есть» интерес физика Семенова, его лаборатории электронных явлений и возникшего на основе этой лаборатории Института химической физики к изучению самой природы химического превращения — кинетики и механизма химических реакций.

Понять и, следовательно, объяснить казавшиеся невероятными результаты можно было, лишь докопавшись до глубины, до сути... до физики явлений.

ВЕЛИКИЙ, НО НЕ ТИХИЙ

«В научном смысле весь институт занимается одной проблемой — химической кинетикой» («О времени и о себе»).

Изучение химических разветвленно-цепных реакций стало вторым основным направлением в исследованиях Семенова.

---

[1] Здесь и далее приводятся выдержки из статей, выступлений, бесед Н. Н. Семенова.
[2] См., например, «Наука и жизнь», 1971 г., № 9, стр. 33—39.

В БУДУЩЕЕ

Л. КОКИН.

Шестьдесят лет назад на страницах «Журнала Русского физико-химического общества» (в четвертом выпуске за 1916 год) увидела свет первая научная работа Н. Н. Семенова, тогда студента Петербургского университета, а ныне академика, Героя Социалистического Труда, лауреата Нобелевской и Государственных премий, главы обширной научной школы, одного из основоположников химической физики.

15 апреля Николаю Николаевичу Семенову исполняется восемьдесят лет. В расцвете творческих сил встречает замечательный ученый свой юбилей.

Направление первое обозначилось чуть-чуть раньше — горение и взрыв, явления, в отличие от цепных процессов известные человечеству спокон веку, открытые за тысячи лет до того, как за них взялся физик Семенов, но оставшиеся во многом таинственными и, по сути, необъясненными. Этот выбор определился не сразу, ему предшествовали довольно долгие поиски, кому-то даже казавшиеся метаниями, когда сотрудники семеновской лаборатории, по собственным их воспоминаниям, жили, как на вулкане. Между тем при всей широте захвата их шеф, вопреки бытовавшему мнению, отнюдь не разбрасывался, хоть и занимался в одно и то же время десятком разнообразных задач. Этот кажущийся разброс интересов был на самом деле поиском своего пути в науке, подбором достойной цели. К концу двадцатых годов такая цель была нащупана, даже две такие цели — одна определилась логически, другую отчасти подарила случайность (как известно, одаривающая лишь подготовленные умы), но так ли, иначе ли, когда в 1931 году под началом Семенова стал действовать Институт химической физики, его поле деятельности оказалось очерчено четко двумя параллелями: процессы горения и взрывов (а); цепные реакции (б).

Теперь, четыре с половиною десятилетия спустя, в могуче разветвившемся ИХФ, помимо направления (а) и направления (б) со многими их ответвлениями, успешно ведутся исследования по проблемам катализа, по радиационной химии и ядерной физике, по химии полимеров и высокотемпературному синтезу, по биохимическим процессам, по мутагенезу, по лазерам, по химической бионике... не перечислить всего. Постороннему наблюдателю легко притом прийти к выводу, что подобный исторически разросшийся научный организм чрезмерно велик и с трудом управляем, хотя реально ощутимые продукты «жизнедеятельности» этого организма — решенные задачи, выясненные закономерности, сделанные открытия — неизменно свидетельствуют об обратном.

Почти в самом начале Семенов понял, что открытые им разветвленные цепные процессы не курьезный случай, не экзотическая завитушка где-то на периферии природы, но весьма многозначащее в природе явление. И хотя на пути к признанию встретилось немало препон, автор цепной теории в своих предположениях не ошибся.

Дело даже не только в том, что цепные процессы сами по себе довольно распространены — оказалось, что подобным путем происходят, к примеру, окисление, хлорирование и фторирование, крекинг нефти, полимеризация (ну, а каждое новое такое открытие имело последствием и новое расширение ИХФ — особенно памятен поворот к полимерам). Дело, главное, в том, что, заметив активные, хотя и быстро гибнущие осколки молекул, так называемые радикалы, удалось приоткрыть весьма важную тайну во внутренней жизни химического превращения, тайну, мимо которой классическая химия всегда проходила. Ее занимали устойчивые, равновесные состояния, она изучала конечные продукты реакции. Короткоживущие же промежуточные продукты от ее внимания ускользали.

Физик Семенов, как и другие его коллеги по новой науке — химической физике, углубился, столкнувшись с цепными процессами, именно в то, что происходит с веществами в пути — на «перегоне» от станции отправления до станции назначения, углубился в кинетику реакций. «Меня как физика,— писал он,— гораздо больше занимали общие закономерности, нежели индивидуальное поведение вещества».

Поначалу факты, на которые он опирается в своих рассуждениях об активных частицах, строительный материал для сооружения теории многим кажется скудноват, этих мотыльков-радикалов, какими он оперирует столь свободно, до тех пор никто никогда не видел, само их существование, а стало быть, верность теории — подтверждены только косвенно... цепная теория вначале напоминала каркас, пустоты в котором были прикрыты полотнищами математики. Только через два десятка лет, используя новейший по тем временам физический метод электронного пара-

магнитного резонанса, ученик Семенова Воеводский напрямую докажет, что они существуют в действительности, эти многочисленные эпизодические персонажи многоактной драмы, именуемой химическим превращением.

Это станет победой не только теории цепных реакций Семенова — триумфом молодой науки химфизики. И откроет путь—через определение количественных зависимостей — к поискам оптимальных условий, к управлению ходом химического процесса... И за этим многообещающим торжеством, разумеется, последует новый рост института...

МЫ

«Почему академик N не создал школы? Он был деспот...» (из разговора).

Приблизительно в ту самую триумфальную пору поступил в институтскую аспирантуру молодой химик из Киева. Он занимался там у себя изучением механизмов реакций и надеялся с успехом продолжить работу в русле цепной теории под присмотром самого Семенова. И, по собственной ретроспективной оценке, оказался куда бо́льшим роялистом, чем сам король. Ибо Семенов предложил новому аспиранту заняться исследованием реакций, идущих без образования тех самых промежуточных радикалов, которые, казалось бы, составляли суть сути цепной теории. Аспирант в возможность таких реакций не поверил и попробовал возражать. Академик выслушал, по своему обыкновению проявив уважение к человеку, который наверняка знает меньше, но переубедить себя не дал. Задача была серьезная, необходимая для продвижения науки вперед. А поскольку аспирант проявлял характер, ему предложил: «Хорошо, вы можете взять на киевскую вашу тему дипломника. А уж сами начните все-таки это». Аспирант подчинился скрепя сердце, а что оставалось?... Было страшно везти этот воз, никто, не исключая Семенова, не мог предложить ни методов, ни изученных реакций, только идеи, советы, обсуждения — другого попросту ничего не было... и, поначалу тоскуя по прежней своей теме, незаметно для самого себя аспирант увлекся. Задача в самом деле оказалась до крайности интересной. Семенов, разумеется, на это именно и рассчитывал, поручая ее обещающему молодому исследователю и настаивая на своем. Ибо задолго до появления молодого аспиранта считал (о чем тот в ту пору мог догадаться едва ли): «Высший триумф для руководителя — когда сотрудник забывает о данном ему начальном толчке и считает разрабатываемый им участок науки своей полной собственностью». Так писал академик Семенов в «Известиях» накануне войны в статье, озаглавленной «Коллектив».

Общепризнанно, что коллективность исследований — отличительная черта современной науки. Семенов — вероятно, один из пионеров «артельной работы» в науке — всегда понимал, что, давая сотрудникам правильное направление, опаснее всего перестараться, приглушить, а то и убить энтузиазм начинающего ученого. Активные «частицы» окружали Семенова значительно раньше, чем он углубился в исследование «активных центров», обсуждая, советуя и советуясь с товарищами по общему делу. С самых первых самостоятельных шагов в науке такой сложился у Семенова стиль в работе — с тех давних пор, когда он был старше немногих своих помощников, быть может, на три — на четыре года, а сами эти помощники еще были студентами.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ РАЗВЕТВЛЕНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ ЛАЗЕР

На заре развития цепной теории, задумываясь над химическим механизмом процесса разветвления, Н. Н. Семенов предположил, что разветвление цепи происходит благодаря образованию в ходе реакции возбужденных частиц, которые при столкновениях передают избыток энергии молекулам исходных веществ, чем вызывают их распад на атомы и радикалы. Однако это требует передачи сразу многих квантов энергии при соударении частиц, что по современным физическим представлениям маловероятно. К тому же в дальнейших исследованиях было показано, что в ряде реакций (например, при окислении водорода) разветвление происходит без участия возбужденных молекул. В результате идея о таком ветвлении цепи была оставлена до тех пор, пока в середине 60-х годов при изучении реакций фторирования сотрудники ИХФ А. Е. Шилов, А. М. Чайкин, В. И. Веденеев не показали, что разветвление цепей может происходить без соударений возбужденных частиц с молекулами исходных веществ, то есть без маловероятного многоквантового пе-

$$\dot{F} + CH_3J \rightarrow HF + \dot{C}H_2J \xrightarrow{F_2} CH_2JF + \dot{F} + 74\ ккал$$

$$CH_2JF \rightarrow \dot{C}H_2F \xrightarrow{F_2} CH_2F_2 + \dot{F}$$

$$CH_2JF \rightarrow \dot{J} \xrightarrow{F_2} JF + \dot{F}$$

● В ЛАБОРАТОРИЯХ ИХФ

В своей Нобелевской речи, по традиции прочитанной новым лауреатом при получении премии, Семенов в отступление от традиции назвал несколько десятков имен сотрудников своих и коллег — из своего и из других институтов, которые внесли лепту в отмеченные наградой исследования. «Именно благодаря коллективности, взаимной поддержке и в то же время личной инициативе удалось достичь тех результатов, которые удостоены здесь такой высокой оценки»,—говорил новый лауреат, до крайности скупо пользуясь местоимениями в единственном числе первого лица. Не преувеличенная и тем более не показная скромность диктовала ему это, отнюдь нет. Диктовал принцип — о плодоносности его естественно судить по тому, сколько поколений первоклассных исследователей воспитала научная школа Семенова.



Н. Н. Семенов. Фото начала тридцатых годов, времени рождения теории цепных реакций.

•

1976

«Для ученого натолкнуться на противоречие — дар судьбы...» («Марксистско-ленинская философия и вопросы естествознания»).

По сей день перечни литературы в статьях по цепным процессам сплошь да рядом начинаются ссылкой на классику: «Харитон и Вальта, 1926»...— на ту памятную Семенову работу, которую он поручил когда-то (со скромною целью выяснить зависимость воспламенения фосфора от давления) своей аспирантке (ее звали Зина Вальта), прикрепив к ней в руководители самого молодого в ту пору сотрудника лаборатории. Так сложилось, что Зиночка недолго проработала в институте, а молодой первооткрыватель вскоре изменил цепным процессам ради теории взрывов. Но исследование, ими выполненное, оказалось поистине фундаментальным—в два-три года фундамент цепной теории был построен главным образом благодаря сенсационным открытиям при горении фосфора. А затем исследования расплеснулись вширь, и о фосфоре, казалось, прочно забыли.

Между тем еще немало загадочного оставалось в его холодном огне. И должно быть, загадки фосфора подспудно тревожили Семенова. Он решил к ним вернуться — на новом витке «исторической спирали». И двое молодых экспериментаторов, недавний выпускник физтеха и вчерашняя студентка физфака, ровесники Харитона и Вальты, какими те были полвека назад,— так сказать, «Харитон и Вальта-1976», словно подняли давнюю эстафету.

Разумеется, между разделенными полувеком лабораториями существенны не только сближения, но и различия. Те же в принципе измерения? Да. Но улучшенная мето-

---

рехода энергии. Для ветвления достаточно активации молекул за счет энергии химической реакции, в ходе которой они образовались. Иными словами, представления конца 20-х годов об энергетическом разветвлении цепей отнюдь не были беспочвенны.

В подобных реакциях создается значительная концентрация возбужденных молекул. Так, в случае взаимодействия фтора с водородом она настолько велика, что при этой реакции, как показал в ИХФ член-корреспондент Академии наук СССР В. Л. Тальрозе с сотрудниками, может развиться поток когерентного излучения, достаточный для постройки химического лазера.

ИНГИБИТОРЫ ПРОТИВ ПЛАМЕНИ

Течение разветвленной цепной реакции в конечном счете определяется соотношением между скоростями двух противоположно действующих процессов — разветвления цепей и их обрыва. Варьируя соотношение этих скоростей, можно воздействовать на развитие реакции. Так пользуются добавками веществ, которые активно реагируют со свободными радикалами и, связывая их, вызывают обрыв цепей.

Методы, развитые кандидатом химических наук В. В. Азатяном в руководимой Н. Н. Семеновым лаборатории цепных процессов ИХФ, позволяют определить размер добавки, достаточной для того, чтобы предотвратить воспламенение горючей газовой смеси при любой температуре. Например, чтобы сделать неспособной к самовоспламенению смесь водорода и кислорода, требуется добавить в нее менее одного процента этана.

Еще эффективнее вещество тетрафтордибромэтан. Реагируя с носителями цепей, оно образует продукты, в свою очередь, активно тормозящие цепной процесс. Такого рода вещества не только предотвращают воспламенение, но могут использоваться и для тушения пламени. (Весьма эффективными при огнетушении показали себя также порошковые вещества. Обрыв цепей

дика, несравненно более чувствительная аппаратура, куда более совершенные способы обработки экспериментальных данных, наконец, современное кинетическое и химфизическое мышление. И, конечно, иная дистанция между сотрудниками и шефом... Отправляясь к нему на разговор, мудрено им отвлечься от его веса в науке, лауреатства и пр. Но начнут разговор по делу — и обо всем этом попросту забывают. Разница в знаниях, в возрасте, в званиях — все отлетает в сторону перед доводами и возражениями по существу («Наука — дитя истины, а не авторитетов»...).

...Как-то в опыте получились результаты, противоречившие одному уравнению из классической книги Семенова — настольной для «Харитона и Вальты-76». Сколько ни проверяли, сколько ни перепроверяли себя, выходило все то же. Оставалось рассказать об этом Николаю Николаевичу, недоумевая, стесняясь. Семенов ответил с радостью: знаете, это уравнение мне самому давно не нравилось. Наконец-то, по-видимому, мы имеем данные, которые позволят его изменить!..

В СВЕТЕ ФАКЕЛА ИСТИНЫ...

«Быть как бы врагом самому себе — в этом трагедия и величие ученого» («Наука не терпит субъективизма»).

«Наука — дитя истины, а не авторитетов». С обнаженной отчетливостью и на всю жизнь осознал это как аксиому тридцатилетний Семенов в пору опытов со свечением фосфора. Как бы ни было удивительно то, что говорит экспериментатору природа, последнее слово в их драматическом диалоге в конечном счете принадлежит ей.

Когда академик Семенов выступил против некоторых научных деятелей, открыто пренебрегших этой, казалось бы, аксиомой в изучении природы, пора становления цепной теории давно миновала, и треволнения, с ней связанные, остались далеко позади. Речь шла о биологии, интерес к ней он питал с давних пор, справедливо полагая, что наука о живом подходит к той революции, которая на его памяти потрясла физику, а потом и химию. И подобно тому, как понятия новой физики проникли (не без его непосредственного участия) в химию и объяснили смысл ее, казалось, особых законов,— законы биологии должны были получить объяснение со стороны химии. Разумеется, не специалист-биолог, он не счел себя вправе спорить по конкретным вопросам этой науки. Не могло быть, однако, сомнений в том, каковы условия достоверности в научной работе. Как мог честный ученый мириться с тем, что одни и те же опыты в разных руках приводят к различным результатам? Казалось бы, элементарно: пока результаты опытов не однозначны, ими невозможно пользоваться ни для обобщений, ни тем более для практических рекомендаций. Что произошло бы с физикой или с химией, если бы в этих науках возник подобный развращающий произвол?— задавался вопросом Семенов. И отвечал, что если в биологии труднее выдерживать строгие условия опыта, то тем больше внимания необходимо этому уделять. В противном случае «разгул воображения и чувств» неизбежен!..

«...Пусть все хорошо,— писал он, как бы возвращаясь к своим собственным переживаниям давних лет.— Но вот ваши результаты начинают проверять другие ученые... Среди подтверждающих опытов вдруг появляются противоречащие вашей теории. Вы обязаны со всей тщательностью повторить их и либо показать, что ваш оппонент допустил ошибку, либо удостовериться, что он прав, и честно признать, что ваша тео-

---

в этом случае происходит вследствие сорбции атомов и радикалов на поверхности частиц порошка.)

ЦЕПНЫЕ ПРОЦЕССЫ ВБЛИЗИ АБСОЛЮТНОГО НУЛЯ

Согласно традиционным для науки представлениям, химические реакции по мере понижения температуры постепенно замедляются и в конце концов останавливаются. Эти общепринятые представления были впервые поколеблены в середине 60-х годов после того, как две группы советских исследователей (руководимые членом-корреспондентом Академии наук СССР В. И. Гольданским в ИХФ и профессором А. Д. Абкиным в Физико-химическом институте имени Карпова) одновременно и независимо обнаружили, что при температуре жидкого гелия (около 4°К) протекают реакции полимеризации.

При дальнейших исследованиях кинетики роста полимерных цепей в условиях сверхнизких температур В. И. Гольданский с сотрудниками на примере твердофазной полимеризации формальдегида под действием проникающей радиации показали, что при этом образуются чрезвычайно длинные цепи, а предсказываемые традиционной теорией скорости реакций превышаются на много порядков величин. С приближением же к абсолютному нулю (ниже 12° К) скорости вообще перестают зависеть от температуры. Этот низкотемпературный предел скорости реакций, так же как и всё парадоксальное с точки зрения классической физхимии поведение вещества в условиях глубокого холода, получил объяснение с помощью понятий квантовой механики.

По-видимому, при взаимодействии молекул в этих экстремальных условиях преобладающее значение приобретает так называемый туннельный эффект — перенос взаимодействующих частиц в обход потенциального энергетического барьера, препятствующего реакции, как бы сквозь про-

рия неправильна или частично неправильна. Вы должны признать это прямо и смело без всяких уловок, как бы унизительно это вам ни казалось. Блюсти чистоту науки — первая заповедь ученого...»



Академики Н. Н. Семенов, Ю. Б. Харитон, В. Н. Кондратьев. Фото пятидесятых годов.

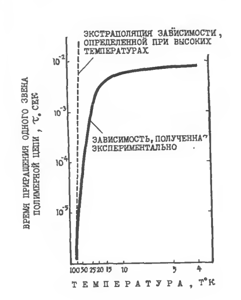
УРОЖАЙ ЭНЕРГИИ

«Это кажется фантазией. Но ведь есть великие проблемы познания...» («Химия и технический прогресс»).

В то время, как Семенов развенчивал «разгул воображения и чувств» и «фантастические теории» лжеученых, ему самому рисовались не менее фантастические, на первый взгляд, картины чудес, осуществимых в будущем благодаря успехам в содружестве биологии с химией. Но если кто-то и мог усмотреть в этом противоречие, оно было кажущимся: прогнозы ученого вырастали из фактов, а желаемое было четко отделено от действительного. В биологии Семенов видел незаменимую школу для химиков, ибо в природе, в живых организмах осуществлялись процессы, о которых химик-технолог мог только мечтать. Живая клетка, этот мини-завод, работает по куда более совершенной технологии, нежели самое современное производство. Если бы удалось использовать такую биохимическую технологию! Например, научиться связывать атмосферный азот (запас сырья безграничен) не так, как это делается в заводских автоклавах (под высоким давлением и температурой), а по принципу некоторых бактерий... или связывать углерод по патенту зеленого листа! Это означало бы поистине революционный переворот — и не только в производстве пищи или кормов. Если бы солнечную энергию собирать, как урожай — с огромных энергетических полей, «засеянных» светочувствительным веществом (скажем, в виде эмульсии) — это в изобилии обеспечило бы человечество энергией, пускай не навсегда, но, во всяком случае, на обозримое будущее!..

В свое время учитель Семенова академик Иоффе высказал ряд фантастических, как казалось тогда, идей, в частности по поводу использования солнечной энергии, и в результате прослыл мечтателем, фантазером. Правда, на дистанции в сорок лет обнаружилось, что многие из этих мечтаний являли собою прогнозы. Не станем утверждать, что Семенов черпал мужество именно в этом, выдвигая идеи химической бионики. Но так или иначе, оставаясь серьезным ученым, постарался подкрепить их расчетами и конкретизировать.

Как «вытащить» из организма, каким образом перенести из живой клетки в лабораторную колбу, а там, быть может, и в цеховой (полевой?) реактор эту внутриклеточную «эволюционно развитую» химию?! Вот, по сути, вопрос, который мог перевести стрелку с колеи чистой фантастики ну, скажем, на рельсы гипотез. Ответ Семенова в общем виде был: не копируя природу, ибо это почти безнадежно, но ис-



биваемый под барьером туннель. В этом случае не требуется затраты «запасов» тепловой энергии на преодоление барьера.

Осуществимость химических превращений при глубоком холоде открывает новые перспективы перед низкотемпературной технологией; превращения веществ могут быть четко направлены, ибо туннельный эффект позволяет выделить лишь одну нужную реакцию и подавить все побочные.

Неожиданно интересным оказалось еще и то, что открытое явление позволяет по-новому взглянуть на... проблему происхождения жизни на Земле и выделить в химической и биологической эволюции некий период «холодной предыстории» жизни, когда сочетание космического холода с таким инициирующим химические реакции фактором, как космическое излучение, могло обеспечить медленное, но четко направленное образование даже высокоорганизованных молекул. Становится также понятным недавно обнаруженное существование полимеров формальдегида в межзвездном пространстве.

пользуя некоторые ее принципы. Более конкретный ответ Семенова: осуществить некоторые отдельные функции, характерные для живого вещества, пусть очень ограниченно, но зато более направленно и с большею производительностью. Еще конкретнее: создать химические катализаторы по принципу биологических ферментов.

Наконец, совершенно конкретно он ответил на этот вопрос, прогуливаясь вокруг клумбы перед главным корпусом института со своим бывшим аспирантом, который приехал когда-то из Киева, будучи в сфере цепных реакций роялистом бо́льшим, чем сам король, но, вопреки собственному намерению, сделал после семеновского «начального толчка» интереснейшую работу (затем цитированную Семеновым в Нобелевской речи), а к моменту совместной прогулки вокруг институтской клумбы получил лабораторию.

Ученик пришел к учителю с мыслью (так принято: говорят, Н. Н. по отношению к новым идеям всегда в «свободно-радикальном» состоянии), опиравшийся ученик пришел с мыслью воспроизвести в лаборатории природный механизм фиксации азота, поискать соответственные химические системы. Мысль, надо признаться, была довольно-таки голая, ясности, как взяться за дело, увы, не имелось. Но учитель, не однажды ратовавший за эту идею, подчеркнул серьезность и трудность проблемы и отнюдь не подумал ученика разуверять, расхолаживать. Нет, напротив, принялся утверждать в задуманном, горячо обсуждать, заряжать человека энергией...

«Хотите заняться? — обсудив возле клумбы идею, сказал Семенов.— Это интересно!»

И стал следить за работой с нетерпеливым вниманием [3].

«Это интересно!» — по семеновской шкале оценок высокий, если не высший балл.

[3] См. «Наука и жизнь», 1975, № 6, стр. 14—21.

ПРЕДПОЧТЕНИЕ БУДУЩЕМУ

«Я вообще-то не очень склонен жить в прошлом и предпочитаю даже на старости лет говорить о настоящем и будущем...» («О времени и о себе»).

Для Семенова подготовить статью или научный доклад отнюдь не означает просто сесть, написать. Писать, разумеется, необходимо, без этого не обойтись, но это — второочередное дело. (И оно, впрочем, исполняется с крайним тщанием. Нет статьи, что не переписывалась бы раза четыре-пять.) А главное все же — обдумать, что в понимании Семенова равносильно понятию обсудить. В одиночестве он не умеет работать. Вот если подберется «хорошая компания», не жаль времени на разговоры. Умением подбирать «компанию» Семенов отличался всю жизнь (с тех давних пор, когда у него начинали Кондратьев, Харитон, Вальтер, Шальников).

Без осечек, впрочем, не обходилось.

Как известно, первые расчеты цепного распада урана принадлежат ученикам Семенова — Зельдовичу и Харитону, во многом опиравшимся на представления о разветвленно-цепных химических реакциях. Но мало кто знает, что были эти расчеты проделаны по просьбе Семенова — в тридцатые годы он долго обдумывал возможность расщепления атомного ядра (вероятно, не без влияния давнего своего коллеги Курчатова). После открытия нейтрона, имея кривую дефекта массы и капельную модель ядра, как представляется Николаю Николаевичу теперь, можно было предсказать это, не экспериментируя. Теоретически. На кончике пера. Фабула разветвленно-цепной химической реакции могла послужить для иной постановки, где в качестве горючего вещества выступало ядерное топливо, а роли свободных радикалов играли активные нейтроны... Открытие нейт-

АНТИОКИСЛИТЕЛИ — РЕГУЛЯТОРЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ КЛЕТКИ

Клеточные мембраны — наружные полупроницаемые оболочки, через которые проходят все пищевые вещества и продукты обмена на пути в клетку или из клетки,— «горячая точка» современной молекулярной биологии. Для мембраны, представляющей собой сложную систему, характерны тесные связи между структурой и функциями. Основной материал мембранных структур — белки и липиды (жиры). Их составом и физико-химическими свойствами определяется активность мембраны в регуляции обмена веществ.

Липиды мембран постоянно подвергаются окислению, причем свободно-радикальные окислительные реакции в липидах во многом подобны хорошо изученным цепным процессам окисления углеводородов. Воздействуя на скорость окисления липидов клеточных мембран веществами-ингибиторами (подобно тому, как это делается при окислении углеводородов), сотрудники возглавляемого академиком Н. М. Эмануэлем сектора кинетики химических и биологических процессов ИХФ (руководит исследованием доктор биологических наук профессор Е. Б. Бурлакова) обнаружили, что изменение скорости этих реакций ведет к изменению структуры мембраны и ее функций, что, в свою очередь, влечет за собой изменения во внутриклеточном обмене веществ (посредством влияния на активность различных ферментных систем). Таким образом, удалось выявить еще одну, ранее неизвестную систему регуляции жизнедеятельности клетки.

Оказалось, что изменения в этой физико-химической системе различны в зависимости от различий в нарушениях внутриклеточного обмена, связанных с рядом серьезных заболеваний организма. Так, окисление липидов ускорено при всякого рода отравлениях, при лучевой болезни, а также при таком патологическом процессе, как старение; напротив, при опухолевых заболеваниях окисление липидов замедлено.

рона Семенов оценил сразу, понял новые возможности для расщепления ядра, и, помнится ему, была даже и мысль написать об этом в книге о цепных реакциях. Однако не написал: до опытов Жолио-Кюри неясно было, способны ли нейтроны размножаться. Впрочем, как известно, исторический парадокс таков, что Отто Ган, расщепив ядро в эксперименте, себе не поверил. И никто не прочел работы Иды Ноддак, предсказавшей такую возможность. Семенов же думал над этим, но, увы, не додумался, «потому что не было — по его словам — подходящей компании. А ведь можно было открыть деление ядра за кружкою пива!»...

Но это к слову. Прошедшее (в том числе и богатая событиями история собственной жизни), как правило, занимает Семенова постольку, поскольку помогает понять настоящее. Так, в борьбе с лжеучением в биологии он во многом опирался на исторические параллели.

...Приглашение обсудить какой-то вопрос с Семеновым говорит сотруднику института, что преодолен некий «активационный барьер». Ни с табелью о рангах тут нет прямой связи, ни со штатным расписанием. Чтобы стать Семенову интересным, исследователь должен обратить на себя внимание как исследователь... Интерес оказывается обоюдным, хотя, как правило, собеседник в своей задаче разбирается лучше, это естественно. Как ни обширен научный багаж — богатство, накопленное за много десятилетий,— невозможно знать все. С интересом Семенов слушает именно то, что для него ново. Слушая, стремится в первую очередь представить себе картину явления — как бы физический образ. И новизна этого образа должна обязательно какими-то гранями уложиться в ту необхватную панораму, какою видится ему, физику, мир: от микро-микромира атомного ядра до макро-макромира вселенной. Так, если бы, допустим на миг, к нему явился новый Эйнштейн, он принял бы, по-видимому, его ошеломляющую работу как более общий случай известной работы Ньютона. И в первую очередь именно так не смог принять фантасмагорий Лысенко.

Излюбленный вопрос Семенова: «Как это может быть?» И если то, что рассказывает собеседник, остается не выясненным до конца,— это почти наверняка значит: тут что-то не так или, может быть, не совсем так, какая-то прореха, дыра. Поразмыслив, собеседник, как правило, обнаруживает ее, а обнаружив, естественно, стремится «заделать» при помощи каких-то добавочных опытов и рассуждений. Собеседники Семенова, его многочисленные ученики — от академика до аспиранта — относят дружно это его умение на счет интуиции, таланта, того, что «от бога» и чему не дано научиться. Он же сам, однако, оспаривает это единодушное суждение, считая, что научная интуиция, кажущаяся каким-то наитием, не более чем миф, и в любом случае можно проследить «кинетику» мысли, ее историю, логический ее ход. И в «механизме» творчества немалую роль отводит тому, что в принципе доступно любому исследователю — называя это *культурой* мысли.

...Из семеновского «как это может быть?» зачастую уже в ходе беседы возникает идея нового эксперимента. *Обзорный* доклад или статья, благодаря сумме возникших при его подготовке идей, таким образом, не назад обращается, а в будущее, перерастает в доклад *постановочный*. Одно это оправдывает многодневные бдения, перепалки и переделки, и лихорадку почти по-студенчески под угрозой, того гляди, не поспеть к сроку.

Желающий прожить долгую старость, говорит Цицерон, ради этого должен рано состариться. Совет не для того, кто предпочитает будущее.

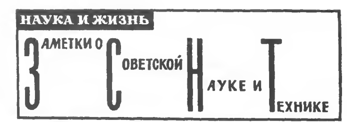
Оказалось также, что лечебные препараты, как правило, заметно влияют на скорость окисления. Исследователям удалось проследить зависимость между характером этого влияния и областью применения препаратов. Все это навело на мысль измерять скорость окислительных превращений в липидах для оценки эффективности препаратов и для планирования лечебных воздействий. При опробовании методики в ряде клиник получены первые обнадеживающие результаты.

ВЗРЫВ-ХИМИК

Взрыв — один из способов мощного воздействия на вещество. Побывав в экстремальных условиях, вещества зачастую проявляют неожиданные и весьма ценные свойства. Возникающая в результате взрыва ударная волна вызывает мгновенное (за миллиардные доли секунды) сжатие помещенного в специальную ампулу вещества до давления в несколько миллионов атмосфер, а за фронтом ударной волны вещество разогревается до десятков тысяч градусов. В этих условиях происходит глубокая перестройка структуры вещества (например, графит превращается в алмаз), и удается получить новые, не существовавшие до сих пор материалы (пример: сплав вольфрам-марганец). Ампула при этом играет роль своеобразного автоклава.

В таких условиях удалось осуществить химические реакции различного типа, в частности полимеризацию со значительным ускорением роста полимерной цепи и увеличением ее длины, получить новый сверхтвердый материал «чернобор», по твердости близкий к алмазу.

Проведенное под руководством доктора физико-математических наук профессора А. Н. Дремина (отделение ИХФ) и доктора химических наук О. Н. Бреусова (Институт новых химических проблем) изучение физико-химических превращений веществ под действием взрыва позволяет рассматривать ударное сжатие как перспективный метод, который расширит возможности и синтетической химии и материаловедения.

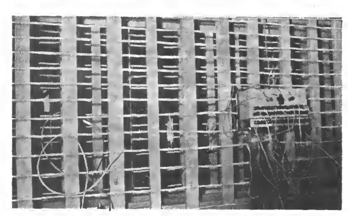


МАГДА

Так называется установка, созданная в Академии гражданской авиации для измерений аэродинамических характеристик моделей. Расшифровывается название так: магнитогидродинамическая аналогия.

В настоящее время применение метода МАГДА для исследования аэродинамических характеристик моделей летательных аппаратов представляет большой практический интерес, так как установка позволяет получить исключительно большой объем информации.

Установка — это большой своеобразный соленоид, в рабочей части которого создается равномерное магнитное поле, моделирующее циркуляционное или бесциркуляционное течение невязкой несжимаемой жидкости. Если поместить в это магнитное поле модель летательного аппарата или любую его деталь, то специальные датчики с высокой точностью нарисуют картину обтекания испытуемой модели. Характеристики, получаемые на установке МАГДА, хорошо согласуются с экспериментом, а устройство это много проще, чем аэродинамическая труба. Есть и еще одна отличительная особенность установки, созданной в Академии гражданской авиации: здесь применена стандартная аппаратура, состыкованная с ЭВМ.



На снимке вверху — соленоид установки МАГДА.

КОМПЛЕКСНЫЙ ТРЕНАЖЕР

Обычно для тренировки летно-подъемного состава и работников наземной диспетчерской службы применяются стандартные тренажеры, не связанные друг с другом. Рационализаторы гражданской авиации В. В. Уткин, В. В. Каурцев, В. Д. Анисимов и Ф. А. Шевченко для имитации реальной рабочей обстановки в аэропорту с любой интенсивностью воздушного движения создали комплексную тренажерную систему аэропорта, соединив в одно целое тренажеры летчиков и диспетчеров. В результате на диспетчерском пульте по экрану локатора можно следить за действиями «летающего» экипажа, и тренирующийся диспетчер «поднимает» или «сажает» якобы вполне реальный самолет.

Эта система позволяет тренировать пилотов и руководителей полета совместно, в тесной взаимосвязи, тренировать экипажи самолетов в условиях отказа радиотехнических средств посадки, когда все расчеты ведутся только по УКВ радиопеленгатору.

Объединяют летные тренажеры с диспетчерскими специальные электронные схемы, разработанные рационализаторами.



На снимке: В. В. Уткин и Ф. А. Шевченко за инструкторским пультом комплексной тренажерной системы.

СПОСОБЫ УКРЕПЛЕНИЯ ГРУНТОВ

Одна из существенных задач при сооружении и эксплуатации аэродромов, автомобильных и желез-

ных дорог, каналов — это укрепление грунта.

Научные сотрудники Академии гражданской авиации разработали и защитили авторскими свидетельствами целый ряд способов укрепления грунтов. Вот один из них.

Растительный слой грунта обрабатывается водным раствором продукта неполного омыления полиакрилонитрила едким натром, а затем поливается водным раствором хлоргидрата (солянокислая соль жирного амина) в количестве 0,01—0,005 процента от веса грунта.

После такой обработки несущая способность влажного грунта увеличивается в полтора-два раза, и сокращается период эксплуатационной непригодности грунтовых дорог и аэродромов, особенно в распутицу.

Глинистый грунт укрепляется после его обработки составом из ортофосфорной кислоты, кремнефтористоводородной кислоты, фосфогипса и воды. Эту смесь легко приготовить на любом суперфосфатном заводе из отходов производства.

ЕЩЕ ОДИН РОБОТ

Центральный институт технико-экономических исследований и научной информации «Электроника» экспонировал на ВДНХ в Москве одну из своих новых разработок — промышленный робот для перегрузки стеклянных оболочек и кинескопов. (Фото справа.)

Этот робот имеет четыре степени свободы и предназначен служить связующим звеном между технологическим оборудованием автоматизированных линий.

По заданной программе вакуум-захват робота берет стеклянное изделие, переносит его и точно устанавливает на очередной позиции. Если вакуумные захваты заменить специальным инструментом, робот сможет окрашивать объемные детали, заниматься упаковкой или вести простейшие сборочные операции. Программатор робота — электронный с электромеханической памятью.

ПАСТА ПРОТИВ РЖАВЧИНЫ

Всесоюзный научно-исследовательский институт межотраслевой информации сообщает, что разработана паста, с помощью которой за несколько минут можно удалить с металлических изделий толстый слой ржавчины. Паста составляется из технической соляной кислоты, технического уротропина, жидкого стекла и влажных древесных опилок. Соляная кислота легко растворяет ржавчину, а уротропин исключает воздействие кислоты на металл.

БУМАЖНАЯ ТРУБА

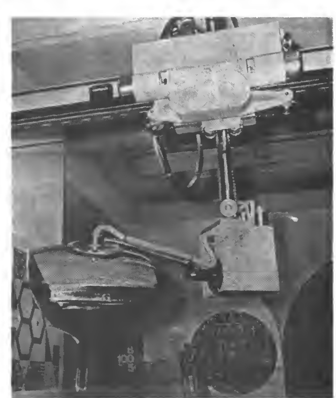
Сотрудники института Мосинжпроект разработали оригинальный способ изготовления водопроводных труб, которые не боятся коррозии. Эти трубы делаются из прочной оберточной бумаги и полиэтилена. На барабан наматываются бумажный слой и полиэтиленовая пленка, которая в процессе термообработки спаивается с бумагой. Необходимая толщина стенок трубы определяется количеством слоев бумаги и пленки. Бумажно-полиэтиленовые трубы достаточно прочны, водонепроницаемы, много дешевле и легче металлических.

Разработчики оригинальных труб получили авторские свидетельства на изобретение.

ИЗ АЛМАЗНЫХ ОТХОДОВ

Основное назначение алмазов в народном хозяйстве — работать в буровой технике. Но при изготовлении алмазных буровых головок, как и в любом производстве, существуют отходы. Обычно алмазные отходы шли на различные технические нужды, а недавно специалисты разработали технологию промышленного производства из этих отходов алмазных игл для звукоснимателей высококлассных электропроигрывателей и радиол. До сих пор иглы звукоснимателей делались из корунда, а он много уступает алмазу.

Производство алмазных игл налажено на заводе алмазных инструментов в городе Томилино.



ИГЛА ВОЗВРАЩАЕТ

Как известно, катаракта (помутнение хрусталика) — одна из наиболее распространенных болезней глаз. Только в нашей стране хирургам-офтальмологам приходится в год делать более 300 тысяч операций по удалению катаракты. Операции эти с каждым годом совершенствуются, меняются и методы, с помощью которых их осуществляют.

Академик АМН СССР М. КРАСНОВ, директор Всесоюзного научно-исследовательского института глазных болезней Министерства здравоохранения СССР.

Хирург оторвался от операционного микроскопа, отложил в сторону инструмент, похожий на большой карандаш. «Как долго работала установка?» — спросил он ассистента. Тот нагнулся к счетчику времени. «Одна минута сорок секунд». И продолжал, обращаясь к больному: «Полежите час в кровати. Потом можете ходить». Зрители — в большинстве опытные хирурги — переглянулись, послышался шепот. И в самом деле, было чему удивляться и о чем спрашивать. (Операция, о которой идет речь, была проведена в Институте глазных болезней Минздрава СССР.)

Причин, вызывающих помутнение хрусталика, много, но самая обычная и частая из них — возраст. Люди живут все дольше, поэтому возрастная катаракта наблюдается все чаще. Известно, что пожилые люди стремятся теперь принимать более активное участие в работе и общественной жизни, соответственно и запросы к состоянию зрения становятся у них выше. Именно поэтому больные катарактой обращаются теперь к врачу чаще, раньше да и ждут от операции большего эффекта.

Более двухсот лет слова «катаракта» и «нож» неразделимы. Перспектива операции — даже с самым хорошим исходом — не так уж приятна для больного. Мне приходится часто отвечать на письма, авторы которых спрашивают, как лечить катаракту без свидания с хирургом. Некоторые даже упрекают врачей в том, что не уделяется достаточного внимания лекарственному лечению катаракты, что интерес к хирургии заслоняет от них все другое. Это не так.. Исследований и попыток произведено бесчисленное множество. Чем только не пытались лечить катаракту! Вероятно, проще было бы ответить на вопрос, чем не пытались. В самое последнее время нам удалось впервые лечить некоторые формы катаракт лазером, но это относится пока только к катаракте детского и юношеского возраста. В эксперименте получено немало интересного, но на практике «рассосать» возраст-

Профессор М. М. Краснов и изобретатель метода факоэмульсификации доктор Келман (США) выступили с лекциями на курсе усовершенствования по микрохирургии глаза для американских глазных хирургов. Нью-Йорк, 1974 год.



З Р Е Н И Е

ную катаракту у пожилых пока никому не посчастливилось.

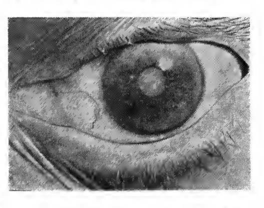
Давайте разберемся, какова же, собственно, конкретная задача при лечении катаракты. Уже упоминалось, что катарактой называют помутневший хрусталик. В нормальном глазу он играет роль собирательной (положительной) линзы, выполняющей примерно ту же задачу, что объектив в фотоаппарате. Когда линза мутнеет, она, естественно, не только перестает приносить пользу, но превращается в ширму, которая закрывает лучам света доступ в глаз.

У многих больных катаракта хорошо заметна: зрачок больного глаза из черного становится серым и даже белым. Поскольку восстановить прозрачность хрусталика или «растворить» его пока никому не удалось, хрусталик (вернее, то, что от него осталось) приходится удалять из глаза: другого выхода нет. Это и достигается операцией. Операция, как правило, проходит успешно, но все же считать ее легкой неправильно. Дело в том, что помутневший хрусталик — это округлое тело диаметром почти в сантиметр и толщиной в 3—4 миллиметра, поэтому для того, чтобы удалить катаракту, нужно сделать в стенке глаза разрез длиной около полутора сантиметров. При современных методах микрохирургии на такой разрез накладывают 10—15 швов, при этом глазу наносится достаточно серьезная травма, и для заживления требуется время (иногда несколько недель или даже месяцев).

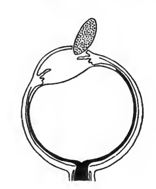
В последние десять лет операция была доведена до высшей степени совершенства — продуманы и отработаны мельчайшие ее детали. Но принципы оставались теми же, да, по всей видимости, иначе и быть не могло. И вдруг оказалось, что все не так уж бесспорно...

Идея нового метода лечения катаракты была очень проста: не извлекать хрусталик из глаза целиком, а раздробить его на своем месте так, чтобы получилась взвесь мельчайших частиц; после этого отсосать получившуюся эмульсию через полую иглу примерно такого типа, как игла от шприца. Надо сказать, что реализовать идею часто бывает значительно труднее, чем ее выдвинуть. Это как нельзя более относилось и к данному случаю. Разработка аппарата, пригодного для испытания в клинике, заняла много лет. Только в начале 70-х годов ряд опытных хирургов опробовал метод (его назвали «факоэмульсификация»), и он получил наконец путевку в жизнь. От автора метода д-ра Келмана (США) потребовалась большая настойчивость и убежденность в своей правоте, чтобы защитить новый способ от скептиков, в которых недостатка не было. Но теперь уже с определенностью можно сказать, что эти трудности позади. Достоинства метода несомненны.

Как же производится лечение катаракты методом факоэмульсификации? Мы уже упоминали, что операция как бы делится на две стадии (хотя на деле обе они практически сочетаются). Это — дробление хрусталика и удаление (отсасывание) из глаза взвеси мельчайших частиц. Первый этап оказался технически более простым. Для дробления хрусталика в глаз вводится тонкая (1,5 мм) металлическая палочка (она же исполняет и роль полой иглы), конец кото-



Глаз больного катарактой. Хорошо заметна белая окраска зрачка.



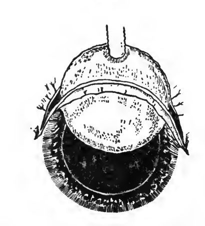


Схема операции удаления катаракты традиционным методом. Длина разреза в стенке глазного яблока — 15—18 миллиметров.

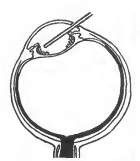
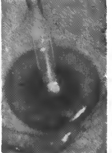



Схема операции фаноэмульсифиниации. Игла факоэмульсификатора в глазу во время удалеиия иатаракты (справа).



Глаз после фаноэмульсифиниации с подсажеиным исиусствеиным хрусталииом.

рой вибрирует и действует в принципе точно так же, как отбойный молоток. Выяснилось, что удобнее всего приводить конец иглы в колебательное движение с помощью ультразвука. Довольно быстро удалось определить и оптимальный режим колебаний, при котором у большинства больных за 1,5—2 минуты удавалось полностью завершить дробление (змульсификацию). Но вот на этом-то этапе работы и начались главные трудности.

Дело в том, что в глаз должна все время поступать и вытекать обратно промывная жидкость, уносящая с собой частицы раздробленного хрусталика. Баланс притока и оттока должен соблюдаться очень строго; в противиом случае жидкость будет или «распирать» глаз (если приток преобладает над оттоком), нли, наоборот, глаз будет «спадаться» (как мяч, из которого выпустили воздух); и то и другое крайне опасно. Но если поступление в глаз жидкости легко поддается регулировке, то отток зависит от целого ряда непредвиденных моментов. Так, часть жидкости вытекает из глаза, просачиваясь рядом с иглой. Кусочки хрусталика, отсасываемые из глаза, в той или иной мере закрывают просвет иглы, и зто также меняет интенсивность оттока по ней. Но самое главное, что все зти факторы переменные, они ежесекундно изменяются в ходе операции.

Пришлось включить в аппарат небольшую ЭВМ, которая молниеносно реагирует на колебания оттока и соответственно зтому подравнивает приток. Даже неспециалисту должно быть ясно, что от безупречной работы этого далеко не простого технического оснащения многое зависит. Вот почему перед каждой операцией обязательно проверяется и регулируется аппарат. Сама процедура дробления хрусталика и отсасывания взвеси частиц занимает несколько минут, но на все остальное (то, что следует до и после этой процедуры) нередко требуется в 4—5 раз больше времени. Операция завершается наложением шва на то место, где в глаз вводилась игла. Поскольку дефект этот очень мал, незначительна и травма, наносимая глазу; в свою очередь, с этим связан и малый риск операционных осложнений. Не исключено, что в недалеком будущем больиой будет находиться в больнице всего 1—2 дня, а может быть, даже и покинет ее в день операции.

Это достижение медицинской науки имеет большое социальное значение. В самом деле, сейчас больной, поступивший в больницу для удаления катаракты, находится в ней около двух недель, а то и больше. Иными словами, зффект может быть по меньшей мере десятикратным.

За последиее время все чаще говорят об зкономической рентабельности в медицине. Подсчитывают, во сколько обходится государству пребывание больного иа койке и каким образом можно достигнуть зкономии. Спора нет, в этих подсчетах есть свой смысл. Вместе с тем для советского здравоохранения зто не самоцель. Важнее другое. Использование новых методов делает доступной более качественную медицинскую помощь более широкому кругу больных. Так, с помощью факозмульсификации квалифицированный хирург сможет оперировать в 5—10 раз больше больных катарактой! Безусловно, хорошо, что зто сочетается и с непосредственной экономической выгодой, но вряд ли могут быть сомиения, что Советское государство пошло бы и на увеличение расходов для достижения подобных задач. Акцент надо ставить на качественной стороне. И это в высшей степени своевременно именно сейчас.

Но не только в массовости заключаются достоинства нового метода лечения катаракты. Факозмульсификация значительно облегчает послеоперационный подбор оптики. Известно, что операция по поводу катаракты разрешает только часть проблемы. Помутневший хрусталик надо удалить (как надо удалить разбитый объектив фотоаппарата), но надо и что-то дать взамен, чем-то компенсировать ослабление силы оптического аппарата глаза. Традиционным методом такой компенсации (или, как говорят глазные врачи, оптической коррекции) были и остаются очки. Но в наши дни они удовлетворяют не всех: очки тяжеловаты, давят на переносицу, ограничивают поле зрения, непригодны при ряде профессий (таких, как летчики, водители транспортных средств, работники горячих цехов и т. д.). После удаления односторонней ката-

ракты очками вообще нельзя пользоваться, так как они изменяют размер видимого предмета, и изображение от правого и левого глаза не может слиться в единый образ. Однако выход есть, и даже не один. Линзу можно надеть прямо на глаз — тогда она называется контактной. Наконец, линзу можно вставить внутрь глаза — тогда это искусственный хрусталик. Острота зрения в результате применения всех этих методов одинакова; выбор между ними определяется в зависимости от показаний.

За последнее время в области контактной коррекции и искусственных хрусталиков произошли важные перемены. Появились мягкие контактные линзы, которые переносятся намного лучше, чем жесткие. На смену старым конструкциям искусственных хрусталиков пришли новые, что позволило резко сократить количество осложнений, которые сопровождали эту операцию.

Хочу напомнить, что одним из очень частых последствий большого разреза на глазу при «классической» операции удаления катаракты является так называемый астигматизм, то есть утрата идеальной сферичности оптических поверхностей глаза. Это ведет к искажению формы предметов (как в кривом зеркале), что снижает остроту зрения. Большей частью астигматизм можно компенсировать специальными (так называемыми цилиндрическими) стеклами, однако это, как уже говорилось, связано с рядом неудобств. Астигматизм может быть еще большей помехой для подбора мягкой контактной линзы; такая линза копирует форму передней поверхности глаза, а следовательно, копирует и ее искажения. И снова преимущества факоэмульсификации: резко сокращается вероятность возникновения послеоперационного астигматизма, а это значит, что можно пользоваться и очками и контактными линзами. Легче проходит также вживление искусственного хрусталика, так как для его введения в стенке глаза приходится делать значительно меньший разрез, а следовательно, во много раз уменьшаются операционная травма и риск осложнений. И, наконец, последнее. В тех случаях, когда катаракта сочетается с глаукомой, также может быть применена факоэмульсификация.

На заре истории великий Гиппократ сформулировал три требования, которым должен отвечать идеальный метод лечения в любой области медицины. Согласно этой классической формуле, лечение должно быть быстрым, полным, приятным (добавлю от себя: вероятно, имелся в виду не обязательно процесс лечения, а его итоги). Как мы видели, последние достижения в области лечения катаракты подошли ближе к уровню Гиппократовых стандартов.

● **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ**

ПОСОРЕВНУЙТЕСЬ СО ШКОЛЬНИКАМИ

В издательстве «Наука» вышел сборник задач математических олимпиад. В сборнике представлено свыше 400 задач из олимпиад, проведенных в Москве, Смоленске и Саратове. К некоторым задачам Всесоюзных математических олимпиад даны оригинальные решения, предложенные участниками — учениками одной из смоленских средних школ. Приводим несколько задач из этого сборника.

КТО БЫСТРЕЕ!

Двое учащихся — высокий и маленький — вышли одновременно из одного и того же дома в одну школу. У одного из них шаг на 20% короче, чем у другого, но зато он успевал за то же время делать на 20% больше шагов, чем другой. Кто из них раньше пришел в школу?

В АВТОБУСЕ

В городской автобус без кондуктора вошли 20 человек. Оказалось, что ни у одного из них нет медных монет, а есть лишь серебряные. Тем не менее им удалось рассчитаться друг с другом и опустить в кассу монеты на сумму в один рубль. Какое наименьшее число монет у них было, когда они садились в автобус?

НЕМНОЖКО ЛОГИКИ

Каково наибольшее число утверждений из приводимых ниже, которые одновременно могут быть истинными:

а) Джо ловкач,

б) Джо не везет,

в) Джо везет, но он не ловкач,

г) если Джо ловкач, то ему не везет,

д) Джо является ловкачом тогда, и только тогда, если ему везет.

е) либо Джо ловкач, либо ему везет, но не то и другое одновременно.

ВЗВЕШИВАНИЕ

Имеются 4 пакета и весы с двумя чашками без гирь. С помощью 5 взвешиваний расположить пакеты по весу.

КОРОЛЬ-ПУТЕШЕСТВЕННИК

Король обошел шахматную доску 8×8, побывав на каждом поле ровно один раз и вернувшись последним ходом на исходное поле. Когда нарисовали его путь, последовательно соединив центры полей, которые он проходил, получалась замкнутая ломаная, без самопересечений. Какую наименьшую и какую наибольшую длину может она иметь, если сторона клетки равна 1?

Бабинская И. Л. Задачи математических олимпиад, М., «Наука», 1975.

ПРИЗВАНИЕ

Таганрогский металлургический завод — одно из крупнейших в стране предприятий, производящих трубы. Постоянный творческий поиск, смелое внедрение достижений научно-технического прогресса в производство, хорошо продуманная организация труда в коллективе вывели его в число передовых. По итогам работы в 1971—1975 годах завод награжден Памятным знаком за доблестный труд в девятой пятилетке, ему присуждено Переходящее знамя ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ. Предприятие занесено также на Всесоюзную доску почета ВДНХ.

На Таганрогском металлургическом немало сделано и делается для повышения эффективности производства и качества продукции. В частности, в четвертом трубосварочном цехе, который построен в девятой пятилетке, достигнута самая высокая в мире скорость прокатки труб. Десятки видов выпускаемых на заводе труб удостоены Знака качества.

В многотысячном коллективе предприятия немало прославленных рабочих и специалистов, подлинных героев труда. Один из них — вальцовщик Владислав Дмитриевич Сергеев — избирался делегатом XXV съезда Коммунистической партии Советского Союза.

В очерке «Призвание» рассказывается о некоторых сторонах жизни Таганрогского металлургического: об организации производства на нем, о работе директора завода Героя Социалистического Труда П. Е. Осипенко.

(Заметки о директоре завода)

Кандидат исторических наук Г. МЕЛИКЯНЦ.

Призвание можно узнать и доказать только жертвой, которую приносит ученый или художник, отказываясь от покоя, от благосостояния, чтобы следовать своему призванию.

Эти слова Льва Николаевича Толстого, написанные Ромену Роллану, ученому и художнику, относятся, конечно же, ко всякому, кто выбрал себе дело в жизни и служит ему, не считая трудов.

Я думаю, что слова эти можно отнести и к Павлу Ефимовичу Осипенко. Жизнь его — директора Таганрогского металлургического завода — уже давно заполнена одной заботой: трубы и завод. Точнее, трубы и люди, их делающие. Еще точнее — трубы, люди и множество проблем, которые надо одну за другой распознавать, ставить и разрешать.

В этом его призвание.

Чтобы стать хорошим работником, в том числе и хорошим директором, необходимо призвание. Как в любом творческом деле. Это азбучная истина. Надо отказаться от покоя, от многого, чем дорожат, чего из всех сил добиваются другие.

Но не слишком ли увлекся автор, говоря о жертвах, которые приносит директор завода на алтарь своего директорского искусства? Вот Осипенко, например,— Герой Социалистического Труда, кандидат технических наук, член бюро городского комитета партии, депутат городского Совета... Не обделен, как видите.

Не обделен. Звания, выборные должности — действительно высокая награда за труд. Но при всей соотносимости награда за труд и сам труд лежат в разных плоскостях. Человеку, который служит призванию, награда приятна; он по праву гордится ею, но главное для него — это избранное им дело. Он уверен, что никакое другое дело при всей важности не важнее того, которым занят он.

●

ДАЙТЕ ВЫСОКОПРОЧНЫЕ ТРУБЫ!

Самолет набирал высоту. Осипенко в иллюминатор искал глазами Нефтяные Камни. Береговая полоса, море и уходившая в море эстакада были не внизу, а сбоку...

Он откинул спинку кресла, вытянул ноги. Самое время собраться с мыслями, подвести итог недолгой, но насыщенной командировке. Это было в 1961 году. Он побывал в Баку и на другом берегу Каспия — в Небит-Даге, походил по нефтепромыслам и своими глазами увидел, как ведут себя там таганрогские трубы.

Ему старались показать главным образом дефекты. А он и сам искал их. За этим он, собственно говоря, и ехал.

На заводе труба новенькая, аккуратненькая. Дефекты ее проявляются здесь, на промыслах, в работе, когда она не выдерживает жестких условий эксплуатации, рвется, лопается. Надо было все это увидеть, чтобы решить, как работать дальше.

Нефтяники вступали тогда в новый этап. Если еще недавно достаточно было бурить на две тысячи метров, то сейчас, в начале шестидесятых, они врезались на три — пять тысяч. Было ясно, что не за горами и восемь — десять. Отсюда — другое давление столба, а значит, и новые требования к трубам.

«Дайте высокопрочную трубу» — эту

фразу он слышал десятки раз в дни командировки. Но легко сказать: «Дайте...»

Прежде всего надо обойтись без легированных сталей. На металлургическом заводе в Сумгаите, недалеко от Баку, Осипенко специально зашел в термическое отделение трубопрокатного цеха. Здесь, тогда впервые в Советском Союзе, трубы для нефтяников проходили дополнительное закаливание. Это давало гарантию, что они выдержат повышенные нагрузки в глубоких скважинах. Но, во-первых, нагрузки все время возрастают, ведь бурильщики идут глубже и глубже в «недро земное», закаливание, следовательно, требовалось производить с запасом. Во-вторых, и это самое главное, надо выпускать таких труб много. Очень много!

Строительство термического отделения в Таганроге было предусмотрено, и первоначально думали ввести это отделение в 1961 году. Но дело затянулось.

Всеми силами приналечь, чтобы сдвинуть его с мертвой точки,— это решение овладело всеми помыслами Осипенко. За два часа в самолете он заглянул на десять лет вперед.

В 1961 году Осипенко еще работал заместителем главного инженера по производству. Знаете, что это за должность? Человека на таком посту иногда называют стожильным, иногда — великомучеником, принявшим на себя все чужие грехи. Выбирая его на эту нелегкую роль, руководствовались тем, что Осипенко лучше всех мог внести организующее начало в многоотраслевое производство, которое в ту пору не на шутку лихорадило.

За этот выбор говорила и его бывшая работа помощником начальника в трубопрокатном цехе, где любое новое дело либо шло от него, либо «доводилось до ума» его энергией и знаниями: он всегда бывал повернут, словно стрелка чуткого прибора, в сторону свежего веяния. Большой вес для такого выбора имел, надо думать, и результат его работы начальником в бандажном цехе. Как-никак это был самый «больной» цех; и вот в него вдохнули здоровье — к лучшему изменились условия труда, был найден тип продукции, определился ее потребитель, и, значит, цеху гарантирована долгая жизнь. Главным, однако, в выборе Осипенко на хлопотную эту должность было то, что в трудовой книжке Павла Ефимовича значилась еще и работа слесарем в мартеновском цехе Кузнецкого металлургического комбината, и мастером там же, и там же заместителем начальника. Словом, он знал «изнутри», чем дышит завод. У завода от Осипенко не было и уже не могло быть никаких секретов.

Между тем в биографии завода это был период, подобный тому, какой наступает в жизни человека, вдруг круто меняющего свою судьбу. Осипенко отдавал себе отчет в том, что построить термическое отделение — значило организовать массовое производство, по существу, новой продукции. Опытному инженеру нетрудно было представить себе, сколько для всего этого понадобится развязать сложнейших узлов.



Павел Ефимович Осипенко.

Через два года, когда Осипенко был уже директором, термическое отделение — «термоотдел», как его стали называть,— дал первые высокопрочные трубы для нефтяной промышленности. Почти одновременно начались и другие важные работы, которые и вывели завод на передовые рубежи по таким главным параметрам, как выпуск продукции, производительность труда, экономичность производства. Прошли годы, в течение которых тысячетонные агрегаты передвигались на новые места, а над глубокими котлованами вырастали высокие стены и огромные крыши современных цехов. Но славу таганрогским нефтяным трубам сделало термическое отделение.

●

В Таганроге делают трубы бесшовные — методом проката — и трубы со швом, так называемые сварные. Шов на них, впрочем, совершенно не виден: настолько высоко качество сварки.

Павел Ефимович показывал мне непрерывную печную сварку в четвертом трубосварочном цехе — самом молодом на заводе. Свой путь сквозь огонь и воду до финиша труба проделывает здесь со скоростью 800—1 200 метров в минуту. Нигде в мире не знают такой скорости.

И, главное, все делается автоматически. Все — от подачи заготовки до упаковки готовой продукции.

Иначе и невозможно. Как, например, сварщику нагревательной печи проконтролировать температуру или расход газа, если длина печи 57 метров и в ней 436 горелок? Это раньше сварщик сам забрасывал уголь в топку, сам чистил колос-

ники, поддерживал температуру (на глазок) и все — лопатой, ломом, крючком. А сегодня вальцовщик Владислав Дмитриевич Сергеев, техник-металлург по образованию, работает у пульта управления: электронные приборы только и могут помочь уследить за мощнейшим агрегатом, менее чем за секунду доводящим стальную ленту почти до плавления. Типичный советский рабочий семидесятых годов В. Д. Сергеев — делегат XXV съезда партии.

Когда я был в цехе, трое высококвалифицированных рабочих управляли основными процессами сварки; им помогали еще три-четыре человека. А производили они 48 километров водопроводных труб в час!

В машинном зале, где сосредоточены все нити, ведущие к агрегатам, работали две девушки в белых халатах. Между тем машинный зал — это 160 квадратных метров, в четыре этажа начиненные шкафами с транзисторами, тиристерами, логическими элементами, следящими устройствами. Это мозг четвертого трубосварочного.

Девушки в машинном зале имеют среднее образование. Их главная обязанность — внимательно слушать пульс огромного электронного организма и, заметив намечающиеся перебои, сразу же сообщать об этом старшему мастеру электриков. Под его началом — двадцать специалистов по ЭВМ; они немедленно примут нужные меры. Из них двое имеют высшее образование, двое — среднее и восемь — среднее специальное.

Четвертый трубосварочный выпускает десятую часть всех труб в стране. Замечательный эффект дало освоение производства труб, а точнее — трубок диаметром четверть дюйма и три восьмых дюйма. Это крайне дефицитный типоразмер; особенно он нужен для маслопроводов в машиностроении. Такая трубка выпускается в Таганроге со скоростью курьерского поезда: 72 километра в час! Такой скорости выпуска труб нет нигде в мире. Пока вы за час покрываете на автомашине расстояние от Таганрога до Ростова, в цехе уже готова труба точно такой длины...

Но самое, пожалуй, принципиально важное — то, что труба сматывается в бунты. Здесь я в третий раз употреблю слова: «нигде в мире». Процесс сматывания горячей трубы применяется впервые в истории трубостроения. В каждом из бунтов — до двух километров раскаленной трубы. Огненный шар весом две-три тонны уносится транспортером на участок охлаждения. Затем труба разматывается, правится и разрезается.

Это открывает замечательные возможности для экономии металла и труда. К примеру, вы получаете трубу длиною восемь метров. А вам нужен кусок лишь в шесть метров. Обычно в таком случае два метра отрезаются и выбрасываются. Зато из сплошной плети, намотанной на барабан, можно нарезать трубы именно тех размеров, которые нужны. Отходы сводятся к нулю.

Четвертый трубосварочный цех для Осипенко особенно дорог в личном, так сказать, плане. Им завершается целая полоса в его жизни. Когда в 1963 году он стал директором, трубы в пролет отделки перевозились на вагонетке, которую толкали руками. Теперь в четвертом трубосварочном вручную только нажимаются кнопки автоматов.

— Когда я собираюсь в четвертый трубосаарочный,— с чуть заметной улыбкой рассказывает Павел Ефимович,— я надеваю лучший костюм. Не потому, что там всегда чисто — у нас нет цехов, где грязно,— а потому, что не могу избавиться от состояния приподнятости. Да и не хочу: прекрасное состояние. Это, выражаясь словами Хемингуэя, праздник, который всегда со мной.

Но если четвертый трубосварочный вроде младшего и самого удачного ребенка в семье, то первый трубопрокатный для Осипенко — вроде того, который родился слабым, болезненным, и пришлось много поволноваться, много потратить сил да и средств, чтобы поставить его на ноги. Ведь не было ни опыта, ни таких материальных условий, какие есть сейчас.

Пущенный в эксплуатацию в 1933 году и оснащенный станом немецкой фирмы «Мейер», уже и тогда не новым, трубопрокатный цех к середине пятидесятых годов безнадежно устарел. Нужна была большая реконструкция. Но школы работ по реконструкции действующих цехов еще по-настоящему не было.

Чтобы развернуть работы в цехе, требовалось его остановить. В наметках народнохозяйственного плана на 1965 год это учитывалось: цеху давали «передышку» на три месяца, хоть это и означало бы минус тридцать тысяч тонн в производстве.

Проектировщик (институт «Укргипромез») считал, однако, что нужна более долгая остановка — около пяти месяцев. А по мнению специально созданной комиссии с участием Госплана, назревал перерыв в полгода с потерей в выпуске труб свыше ста тысяч тонн. Но никто не мог поручиться, что и эти цифры окончательные.

У Осипенко сложился свой вариант: новое оборудование монтировать в пристраиваемых пролетах, а сам цех не останавливать. Потери производства в количестве свыше ста тысяч тонн, таким образом, исключались. Более того: выпуск труб должен был увеличиться до полумиллиона тонн вместо трехсот двадцати тысяч, как проектировалось.

Осипенко терпеливо доказывал жизненность своего варианта. Ездил он и в Днепропетровск к генеральному проектировщику, и в Минск, и в Харьков —,к поставщикам оборудования, и в Москву.

И вот 21 сентября 1964 года новый вариант реконструкции первого трубопрокатного был утвержден ВСНХ Совета Министров СССР.

Для Осипенко же наступила пора браться за решение других проблем.

Труднейшим для Осипенко был период, когда монтировали оборудование. Один за другим выявлялись дефекты; их, конечно, устраняли не откладывая; нужна была, од-

нако, разборка и повторная сборка, а это недели, месяцы...

Но уже работали проектно-конструкторские группы, которые Павел Ефимович создал еще в начальную пору работ в цехе, предвидя, что им придется сыграть роль свежего резерва, который выпускают неожиданно, и он приносит победу; их Осипенко и бросил в бой в тот решающий период монтажа.

Седьмого декабря 1966 года был оформлен первый протокол так называемого холодного опробования оборудования: левую кольцевую печь разрешалось готовить к горячему опробованию. За этим протоколом последовали другие: на правую печь, на прошивной стан, на транспортные средства, на стан-удлинитель...

И наступило 31 декабря.

23 часа московского времени. Подана нагретая заготовка. Рука старшего машиниста-вальцовщика Петра Васильевича Бугрова ложится на рукоятку дистрибутора...

Вот она, труба. Заметные бугры, да и толщина стенки неравномерная. Еще немало придется потрудиться, чтобы окончательно отладить все узлы, заменить какие-то детали. Но труба — вот она.

Люди перешли к праздничному столу здесь же, в цеховой столовой. Павел Ефимович поднял бокал:

— За наступающий! И за все хорошее!..

Восемнадцати месяцев труда и ожидания как не бывало. Все чувства уступили место одному — радости победы. Мужчины обнимались, кое-кто повытаскивал платки: все-таки разрядка...

День за днем цех продолжал набирать темп. И вот 8 января начальник цеха Александр Семенович Розен доложил: «Поверхность гладкая, трубы кондиционные. Можно использовать для изготовления соединительных муфт».

Впервые за три десятилетия своей заводской жизни Осипенко ощутил состояние полного удовлетворения.

Но опыт подсказывал, как обманчиво это чувство. И, словно спохватившись, Павел Ефимович твердил любимые строки Ваншенкина:

> Я желаю тебе и себе
> больше гордости,
> меньше гордыни...

Те первые трубы, полученные в студеные январские дни шестьдесят седьмого года, сохранены и поныне. Они стоят у входа в цех. На постаменте надпись: «Первые трубы нового трубопрокатного стана. Строительство 1965—1967 гг.».

●

ГОВОРЯТ ЛЮДИ, ЗНАКОМЫЕ С ОСИПЕНКО МНОГИЕ ГОДЫ

Однажды я собрал кружок ветеранов — вальцовщиков и сталеваров. Народ солидный, с именами. Беседа с ними, я был уверен, поможет представить себе и завод и Осипенко как выразителя «духа завода».

Наслышался я таких сюжетов, что, если бы писал историю завода, хватило бы надолго. Но сейчас я интересуюсь директором и потому выделил из разговора лишь то, что прямо касалось директора.

Константин Петрович ЛЕВЧЕНКО, сталевар, заслуженный рационализатор республики:

— Пришел как-то Павел Ефимович к нам в мартен-2 и говорит: «Ты инициатор соревнования за право варить миллионную тонну, ты победитель этого соревнования — ты и вари».

И вот наступил тот день. У меня печка не принимает, воздуха не хватает, металл не плавится — так мне казалось... От семи часов до пятнадцати был я как комок нервов спрессованный... Кроме Васи Дьяченко, работали с нами в ту плавку Анатолий Дмитриев, Ваня Чичий и Виктор Суконкин.

В общем, плавку выпустили в срок. В 15 часов на пересмене директор пришел. Ну, тут митинг. Павел Ефимович взял слово. Завод наш, говорит, перешагнул производство миллиона тонн стали в год. (После семьдесят первого мы уже постоянно варим больше миллиона.) Для завода это большое событие, говорит. Кроме миллиона тонн стали, выпущена и миллионная тонна труб — в этот же год!.. А я его слушаю и думаю: как такую радость словами объяснить? Ведь хочет-то он сказать куда больше, чем сказал. И мы все понимаем, все видим: факт, что варил эту миллионную тонну стали я, Левченко, но в том, что мы добрались до нее, это уже он виноват...

Таганрог — моя родина. Дед мой (по отцу) строил завод, еще при бельгийцах. Отец стал работать в прокатном цехе до революции — с шестнадцати лет... Сталеваром стать я мечтал еще мальчишкой: нравились мне эти зарево, огонь, искры... Жили мы возле кожевенного завода, а мартеновский цех — второй как раз выходил на двор другого моего деда, который работал сталеваром... Как-то разговорились с директором, и я сказал, что нравится мне это зарево, огонь этот. А он тихо, как обычно, спрашивает: «До сих пор, мол, нравится?» «До сих пор»,— отвечаю. Тогда он ко мне наклонился и почти шепотом: «Мне тоже». И представил я его на минутку таким, каким был он у нас в цехе замначальника. Не изменился вроде — ни лицом, ни душой... Наш человек, сталевар.

Николай Андреевич ЖУКОВ, машинист-вальцовщик, лауреат Государственной премии:

— ...У нашего директора правило: каждую неделю бывать в цехе. То есть если необходимость вышла, он может и каждый день заходить, но если все путем, все нормально — все равно раз в неделю он у нас будет. Именно в субботу. А в мартене-2, к примеру, в пятницу. Проходит по печам, спрашивает сталеваров: как дела, какое настроение, как здоровье?

К обходам этим за много лет мы привыкли. Даже готовимся к ним, заранее продумываем, о чем сказать. Возьмите такое положение: вот идет директор, а я мастер участка проката. Подходит: «Как у вас дела?» Ну, что, я не скажу, как дела?.. Это первый вопрос его, обязательно поинтересуется: как? Отвечаешь: «Дела идут нормально. Но вот, Павел Ефимович, такой вопрос...» Причем говоришь ему не ерунду какую-нибудь, не мелочь, а то, что уже требовал от своего непосредственного начальника, но у того не получается. И хотелось бы отметить и то, что он никогда не оставляет замечания рабочих без внимания. Никогда. Обязательно доведет до решения. Если рабочий сделал замечание, он поднимет все службы завода,— от кого это зависит,— и уж мы знаем: ничто не останется без внимания. А следующий раз придет — обязательно поинтересуется, выполнено ли все как надо...

Цех он обходит не просто так — прошел, посмотрел... Нет, ему все надо, и мы ему действительно все высказываем и, должен признать, чувствуем результаты по начальнику цеха — буквально через час он прибегает: «Кто директору доложил?» Значит, директор нажал на все педали, как говорится, и делает все возможное... Ничего не хочу и не могу сказать плохого про начальника цеха, но у него свои соображения, свой расчет; часто он даже стесняется ставить какой-то вопрос. А я не стесняюсь, все наболевшее выложу.

И ведь что интересно: никогда он не ходит с блокнотом, и никто за ним ничего не записывает. Запоминает и фамилии, и имена, и о чем говорили. На оперативке называет: «Рабочий такой-то сказал, что...» И дает кому следует.

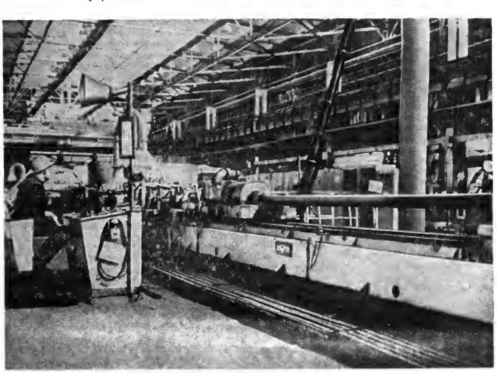
Василий Васильевич МУЛЬЧИН, начальник первого трубопрокатного цеха:

— Вместе мы с ним начинали в этом цехе по механической части. У нас старые отношения, приятельские. Но, прямо скажу, никакого послабления с его стороны я не чувствую. Как ко всем. Вообще-то к нашему брату, начальнику цеха, он внимателен. Чувствуешь, как он тебя морально поднимает... Вот одна история.

В нашем цехе работали две линии по изготовлению муфт к нефтяным трубам. По проекту дальнейшей реконструкции надо было установить еще три муфтовых линии.

Сейчас дело сделано, линии давно работают. Но тогда с другими нашими цеховыми командирами я ломал голову: как лучше и быстрее это сделать? Павел Ефимович подсказал: «Вы, начальник цеха, один знаете, зачем нужны эти линии. И потому, если вы постараетесь установить их силами цеховых служб, вы управитесь за неделю. Конечно, если организуете работу по графику. Например, два станка останавливаете, готовите фундамент для двух других; потом останавливаются еще два, а те два уже действуют...» Подумали мы, прикинули — получится. Создали оперативный штаб. Начали... А через неделю кончили; большое значение имело то, что работали именно люди из цеха, они-то отлично понимали, что, зачем и почему.

Первый трубосварочный цех. Пульт управления.



За день до начала работ Осипенко сказал: «Знаю, трудно вам будет, так скажите, что надо?» Я попросил только монтажников — делать трубные разводки. В течение всей недели он не приходил, не проверял, иногда, правда, звонил по зеленому телефону.

Пришел он только на приемку...

Наум Израилевич ШЕФТЕЛЬ, доктор наук, профессор, заместитель начальника Технического управления Министерства черной металлургии СССР:

— Сколько знаю Осипенко, при каждой новой встрече у него новые идеи. В этом смысле он один из самых беспокойных директоров в нашей отрасли. Как металлургу, мне особенно приятно, что он сам предложил в следующей пятилетке строить у них на заводе установку непрерывной разливки сплошных и полых трубных заготовок. Знаете, как бывает: иному директору что-то предлагаешь, разъясняешь, а он на тебя руками машет... Новое всегда трудное.

А Павел Ефимович как услышит о новом, прогрессивном, уже пишет справку, что это могло бы дать на Таганрогском металзаводе. Таким путем напросился он и на решение министерства о строительстве на заводе установки непрерывной разливки стали мощностью триста тысяч тонн заготовок в год. Технический проект утвержден. Ведется рабочее проектирование.

Нравится мне и его диссертация. Если не изменяет память, там во введении сказано, что автором выполнено более тридцати научно-исследовательских работ. И ведь все их результаты внедрены в заводское производство!

Алексей Андреевич ЧЕХОВ, начальник заводского отдела научной организации труда и управления:

— Нет, я не из таганрогских Чеховых — приехал сюда из Орла. Давно уже, еще волосы были густые и морщинки ни одной... Летит время! Когда-то над словом «НОТ» иронизировали: не бывает, дескать, ничего по нотам, жизнь — поток, завод — организм, его в рамки не втиснешь...

Павел Ефимович твердо решил: будет заводская лаборатория НОТ. И будет она не только советовать — будет отвечать за внедрение своих же разработок. Вызвал (я тогда был помощником начальника трубосварочного цеха по оборудованию) и говорит: «Мы тут все решили... Подумайте, не возьметесь ли за лабораторию НОТ?» Я помолчал для приличия несколько секунд и выпалил: «Согласен». «Ну, согласны — хорошо. Поезжайте на Урал...» Без эмоций, спокойно, как обычно, тихим голосом, будто между нами об этом уже давно ведется разговор и все дело сейчас во мне.

Отправился я в путешествие. Побывал в Первоуральске, Нижнем Тагиле, Северске, Челябинске... А шел тогда шестьдесят восьмой год.

В марте семидесятого нашу лабораторию объединили с отделом организации труда и мы стали обозначаться, как теперь: ОНОТ и управления. Надо сказать, главным нашим заказчиком является сам директор завода.

Как он относится к нашим предложениям? Привезли мы, например, из Тагила так называемую централизованную перевозку грузов. До этого каждый цех у нас давал гаражу заявку на машину. Сколько килограммов она везет, сколько часов используется — гаража это не касается. Иной раз до смешного доходило: один цех заказывает самосвал, чтоб перевезти сотню кирпичей, а другому надо кубометрами грунт возить, да нет свободной машины...

Предложили мы организовать экспедиционный участок при центральном складе: здесь собирать заявки, отсюда давать маршруты автомобилям. О штатах участка, о системе оплаты и премировании грузчиков и шоферов — все записали в проект приказа.

Понес я его к директору. Он взял ручку (Павел Ефимович всегда читает, держа ручку), кое-что подправил, но подписывать не стал. «Согласуйте с начальниками цехов. Дело разумное, у меня сомнений не вызывает. Но людей послушать надо: коренная ломка как-никак...»

Я храню экземпляр, с которым обходил тогда начальников цехов. Просто для истории завода... Вот видите, возле названия цеха — мнение: «Против», «Возражаю», «Активно против», «С сокращением грузчиков не согласен»... Не понять руководителей цехов нельзя: тут хоть как-то привозили, машины были в их распоряжении, а что будет при централизации?

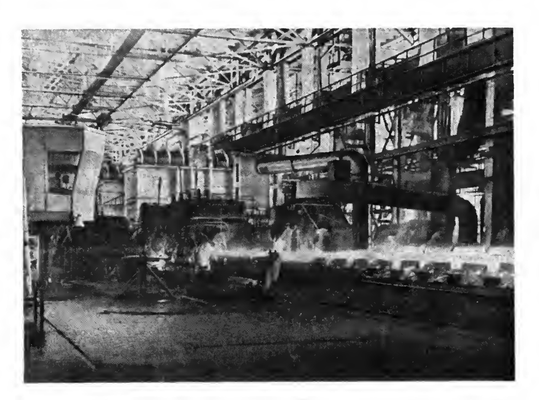
И директор говорит: собирай заводской совет НОТ, дело серьезное. «Приказ я издать могу. Но надо, чтобы люди с ним согласились. Как выполнять то, что сердцу не мило?»

Спор был горячий. Выступили все. До одного! Большинство приняло нашу сторону. И тогда Павел Ефимович подписал приказ.

Но, конечно, не все приказы он готовит столь же осторожно. Например, ни с кем не посоветовавшись, издал приказ: всем командирам производства заниматься в группах здоровья. Благо у нас на заводе есть чудесный Дворец спорта с бассейном, да с таким, что в нем хоть международные соревнования проводи. И контроль исполнения в данном случае Павел Ефимович возложил на себя...

Александр Семенович РОЗЕН, начальник четвертого трубосварочного цеха:

— Меня в директоре нашем всегда особенно интересовал крепко сидящий в нем инженер. Он не только руководит, дает общую идею,— надо сказать, что это тоже далеко не просто, для этого особый талант нужен, но Осипенко на равных с инженером, который практически, ежеднев-



Четвертый трубосварочный цех. Участок проната.

но работает в цехе. Снольно раз бывало: собираемся, думаем над техническим вопросом, и именно он находит решение.

Пример? Очень сложным оназался ввод в зксплуатацию трубопронатного цеха № 2. Изготовленное иностранной фирмой оборудование не давало проентных параметров, часто выходило из строя. Особенно часто ломались норенные подшипнини пильгерстана и злонгатора. Наши конструкторы много работали над проблемой, им помогали нонструнторы с зтой самой иностранной фирмы, специалисты с других заводов.

Но выход нашел он, Павел Ефимович: предложил изменить состав смазни подшипнинов. Это было неожиданно, просто и то, что нужно. Проблема стойкости подшипников была решена.

Я не припомню примера, когда бы Павел Ефимович не примчался сразу же, если случилось ЧП, и не внес в стихию, вызываемую фантором неожиданности, твердого порядна. А ЧП, при самой строгой организации, тем не менее происходят — танова, нан говорится, жизнь...

Случилась однажды (я тогда был начальнином во втором трубопрокатном) авария на яме оналины. Что зто за яма? При производстве труб нагретые в печи слитки проходят последовательно различные технологичесние операции, в результате нотоpыx многие тонны металла постепенно уходят в оналину. Для облегчения труда рабочих окалина смывается по каналам в специальный сборнин — в так называемую яму оналины, находящуюся на глубине 20 метров ниже уровня пола цеха.

В зту яму вместе с окалиной сбрасывают мощные потоки воды — они могут за один час заполнить зтот огромный бетонный резервуар. Позтому мощные насосы беспрерывно откачивают воду и направляют ее в очистительные сооружения.

От четкости работы зтого участна, понятно, зависит успешная работа всего цеха. И хотя насосы работают в автоматическом режиме, для нонтроля за ними обязательно дежурит слесарь.

В тот день примерно в 22 часа вдруг обнаружилось: огромный резервуар затоплен водой. Залиты восемь насосов, злентрооборудование. Вода пошла по всем внутренним номмуникациям цеха.

К счастью, мы тогда находились в цехе — заместитель главного инженера завода Белослудцев, мой помощник по оборудованию Жебровский, старший мастер Савинов и я. На месте не оказалось дежурного слесаря. Мы решили, что он пытался устранить накую-то неисправность в насосной и... погиб.

Все силы были брошены на откачку воды из ямы.

Павел Ефимович, естественно, примчался буквально через пять минут. Выслушав, спросил: «А домой н слесарю послали?..» «Нан зто сейчас сделать? Да и нто решится?» «Надо»,— твердо сназал он. И, отозвав старшего мастера Савинова, дал ему какие-то инструкции...

Работа шла своим чередом, положение было спасено. А через полчаса вернулся Савинов... со слесарем. Здоровехоньким! Оназывается, он понадеялся на автомати-

ку, и она бы его, между прочим, никогда не подвела, если бы он сам не поставил на щите управления насосами неправильного задания. При поднятии уровня воды произошло одновременное включение двух насосов вместо одного; аварийная же сигнализация, наоборот, отключилась.

Что проявилось в этом случае: самообладание Павла Ефимовича или знание им множества людей на заводе из самых различных категорий работников? (Я вспомнил потом, что, подойдя к нам, он первым делом спросил фамилию слесаря, и она ему, видимо, многое сказала...) Но — поймите меня правильно, я вовсе не верю в иррациональное — проявилась также его интуиция руководителя. Интуиция старшего командира. Та самая, которая — не знаю уж, рождаются с нею или она вырабатывается, словно экстракт, из опыта,— только без нее невозможны никакие открытия в науке, никакой вывод в управлении.

Инженер, командир — это все так. Но вот он какой человек. Со мной случилась беда. Пускали четвертый цех, я стоял на переходном мостике, рядом — множество народу. Вдруг с рольганга выскакивает труба (температура больше тысячи градусов!) и ударяет мне в ногу. Вы скажете, что я опять про ЧП, но ведь они же бывают... Тем более что оборудование только отлаживалось. К тому же люди особенно ярко познаются на крутых поворотах...

Так вот: труба порвала мне артерию. Я потерял половину крови. Врач говорит: ампутировать. Жена моя звонит Осипенко, а он в командировке в Череповце. Звонит туда. Он оттуда, из Череповца, срочно звонит в Ростов, в медицинский институт, просит немедленно послать ко мне профессора... Лежал я долго с этой ногой. Он, конечно, бывал у меня. Потом уехал с делегацией в Японию. Приехал — сразу звонок в клинику... Сейчас все уже позади, забылось, а тогда сильно он мне помог.

Григорий Иванович ЛЕПЕТА, мастер трубопрокатного стана, кавалер ордена Ленина:

— Облегчение труда — это у него самая главная мечта. Помнишь, Коля (Жукову), мы меняли соединители и предохранители по два часа? А теперь? Где-то за 30—40 минут. А ведь это его рацпредложение было. На замену валков в пролете прошивного стана тоже уходило около восьми часов. Они обычно меняются только в капитальный ремонт, а выяснилось, что аварийный ремонт может и среди смены быть. Тоже резерв и тоже его идея. И машину безотходного изготовления муфт тоже сделали при его участии...



Есть люди, которые пишут дневники. Правда, их осталось немного. Сейчас больше встречаешься с тем, что вся сложная жизнь отдельного человека, весь повседневный «круговорот» остаются никем не зафиксированными. Парадокс: раньше берегли для истории самые незначащие мелочи, а теперь случается, что нет минутки, чтобы отметить иные даже очень важные дела.

Вот я и попытался в какой-то мере восполнить этот пробел относительно только лишь одного, весьма мне интересного человека, директора завода.

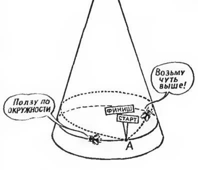
КОЛПАК И ШЛЯПА

● **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ**

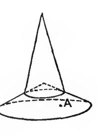
Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

Если мы захотим огородить прямоугольный участок наибольшей площади веревочкой определенной длины, то этот участок будет квадратом. Если мы захотим той же веревочкой ограничить участок самой большой площади, то она расположится по окружности. Иначе говоря, если мы хотим обежать возможно большую площадь за возможно более короткое время, то бежать надо по окружности. Согласны?

А теперь скажите, не раздумывая: какая муха выбрала правильный путь в гонках по колпаку (см. рис.)? Колпак представляет собой правильный круговой конус. Разумеется, мухи взяли старт в одной точке и ползут с одинаковой скоростью.



Через некоторое время соревнование было повторено, но колпак нахлобучили на коническую же соломенную шляпу. Условия гонок: надо обежать сооружение «колпак-шляпа» по кратчайшему пути. Нарисуйте победную трассу. Старт и финиш в точке «А».



● Х ПЯТИЛЕТКА

Наука управления

В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА

Одно из важнейших направлений работ советской экономической науки в десятой пятилетке — совершенствование управления и планирования народного хозяйства. Здесь, как отмечалось в Отчетном докладе Центрального Комитета КПСС XXV съезду, «широкое поле для приложения усилий экономической науки, для вкедрения современных научных методов, в том числе экокомико-математических».

В свое время К. Маркс отмечал *, что наука только тогда достигает совершенства, когда ей удается пользоваться математикой. Сегодня трудно встретить человека, который бы решился опровергнуть этот тезис. Но для того, чтобы это поняли все, нужен был труд многих и многих ученых. Именно благодаря таланту и упорству тружеников науки развитие математического аппарата, используемого в экономических расчетах, достигло такого уровня, что Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев мог сказать: «Наука серьезно обогатила теоретический арсенал планирования, разработав методы экономико-математического моделирования...»

Одним из тех, кто прокладывал путь к исследованию проблем оптимального планирования, был академик Л. В. Канторович, лауреат Государственной (1949) и Ленинской (1965) премий, Нобелевской (1975) премии по экономике. Мне приятно представить читателям очерк, посвященный работе Леонида Витальевича.

Академик Н. ФЕДОРЕНКО,
академик-секретарь Отделения экономики АН СССР.

В 1938 году двадцатипятилетнему математику, профессору Ленинградского университета Л. В. Канторовичу было предложено помочь фанерному тресту в решении конкретной производственной задачи. Требовалось найти наивыгоднейшее распределение работы восьми лущильных станков при условии, что известна производительность каждого станка по каждому из пяти используемых видов материала. Ученый нашел общий метод решения этой и других экономико-производственных задач — как организовать производство, обеспечив максимальный выпуск продукции заданного ассортимента, как оптимально распределить посевную площадь, как составить оптимальный план перевозок и т. д.

В работе «Математические методы организации и планирования производства» (1939 год), которая подводила итоги данного исследования, были впервые изложены основы новой отрасли прикладной математики, получившей впоследствии название линейного программирования. Эта книга положила начало применению нового математического аппарата к решению самых разнообразных задач в различных областях знания — от техники до военного дела, и прежде всего — в экономических исследованиях.

Сознавал ли 25-летний автор значение этой работы? Понимал ли, что делает, по существу, открытие в области оптимального планирования? Этот вопрос я задал Леониду Витальевичу накануне его шестидесятилетия. Почувствовав, что я ожидаю услышать скорее негативный ответ, академик снял с книжной полки первое издание той работы, ставшее теперь библиографической редкостью (оно вышло в нескольких сотнях экземпляров), и, раскрыв брошюру, протянул ее мне.

— В начале работы,— с улыбкой сказал Леонид Витальевич,— говорить о ее значении мне казалось нескромным. В конце, после приложений, содержащих математические выкладки,— неуместным. А не отметить новые возможности, открываемые этим методом, было нельзя. Поэтому я сделал это в середине брошюры: заметит и поймет лишь серьезный читатель, тот, кто прочтет работу внимательно. Читайте вот здесь!

«Основной смысл данной работы,— читал я,— заключается в том, что в ней развит метод решения такого рода проблем, в которых из огромного числа различных случаев и вариантов требуется выбрать наиболее благоприятный. ...Метод делает решение вопроса вполне осуществимым зачастую даже в весьма сложных случаях, где выбор наиболее благоприятного варианта приходится производить из миллионов или даже миллиардов мыслимых возможностей и при этом приходится учитывать различные дополнительные условия... До сих пор все эти технико-экономические проблемы решались довольно случайно, на глаз, по чутью, и, конечно, получаемое решение лишь в редких случаях было наилучшим. При этом проблема нахождения наивыгоднейшего решения часто даже не ставилась, а когда она и ставилась, решать ее в большинстве случаев не удавалось. Теперь открывается возможность получать для таких проблем не случайные решения, а определенным научно обоснованным путем приходить к оптимальному варианту».

Любопытно, как оценили работу советского ученого американцы; ведь в США в

* Воспоминания о Марксе и Энгельсе. М., 1956, стр. 66.







За разработку метода линейного программирования и экономических моделей советские ученые — академики Л. В. Канторович, В. С. Немчинов и профессор В. В. Новожилов (на фото, слева направо) были удостоены Ленинской премии 1965 года.

конце 40-х годов самостоятельно пришли к открытию метода линейного программирования и начали широко его применять для решения разнообразных практических задач.

«Эта научная работа,— писал о ранней работе советского ученого профессор Т. Купманс в 1959 году,— встает как высоко творческий вклад математической мысли в проблемы, которые немногие в то время могли постигнуть как математические по своей природе». В постановлении комитета по Ланчестерской премии, присудившего в 1960 году советскому ученому диплом за эту книгу, говорится: «Работа Канторовича описывает раннее исследование по программированию, которое замечательно глубоким пониманием широких возможностей применения этого метода... Он (Канторович) излагает необходимую математическую методику и вычислительную процедуру для разработки рассматриваемой проблемы, до того вовсе не существовавшие. Он значительно опередил свое время в идее оптимального планирования производства».

Поиск путей оптимизации экономики был продолжен Леонидом Витальевичем и в последующие годы. В книге «Экономический расчет наилучшего использования ресурсов», написанной в основном в 1941—1942 годах, он выявляет теоретическую возможность использования методов оптимизации для целей планирования социалистической экономики на всех ее уровнях.

В научный оборот было введено важное понятие так называемых «объективно обусловленных оценок» (о. о. оценок). С их помощью можно измерить эффективность производства и затрат, найденные оценки могут найти применение при построении системы цен и других экономических показателей (норма эффективности капитальных вложений, рента, плата за фонды и т. д.). План, с одной стороны, и система экономических показателей и цен — с другой, оказываются тесно взаимосвязанными. Использование объективно обусловленных оценок для соизмерения затрат и результатов труда способствует внедрению принципа рентабельности, дает возможность органически сочетать известную децентрализацию в управлении экономикой с соблюдением общегосударственных интересов.

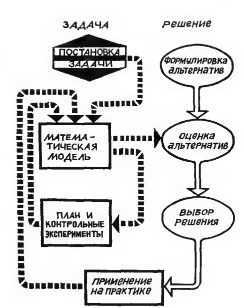
Вместе с учеными-экономистами, академиком В. С. Немчиновым и профессором В. В. Новожиловым академик Л. В. Канторович был удостоен высшей научной награды нашей страны — Ленинской премии 1965 года за разработку метода линейного программирования и экономических моделей. (Подробнее об этом см. «Наука и жизнь» № 4, 1974 г.)

Что дали методы оптимизации народнохозяйственной практике?

«Применение их,— говорит Леонид Витальевич,— начавшееся с решения частных задач по рациональному раскрою материала на Ленинградском вагоностроительном заводе имени Егорова, по планированию грузопотоков в Москве и т. д., постепенно расширялось. Решение задач отраслевой оптимизации и, в частности, в материально - техническом снабжении задач развития и размещения производства целлюлозно-бумажной, лесообрабатывающей, нефтеперерабатывающей промышленности, производства пластмасс, минеральных удобрений и ряда других продуктов дало в последние годы народному хозяйству сотни миллионов рублей экономии по каждой отрасли. Можно утверждать, что в перспективном планировании эти методы получили признание и с дальнейшим расширением их использования эффект может значительно возрасти.

Однако не меньшие возможности открывают они перед текущим планированием, где результаты могут быть получены незамедлительно, сразу. Их значение резко возрастает в условиях создания и массового внедрения автоматизированных систем управления. Вот почему в решениях XXIV и XXV съездов КПСС прямо указывалось на необходимость в целях совершенствования планирования народного хозяйства и управления обеспечить широкое применение экономико-математических методов, дальнейшее развитие и повышение эффективности автоматизированных систем. Это — я глубоко убежден — требование времени!»

Основы оптимального моделирования в экономике, заложенные академиками Л. В. Канторовичем, В. С. Немчиновым и профессором В. В. Новожиловым, позволили советским экономистам поставить вопрос о



На схеме показано, как отыскивается решение экономической задачи с помощью математической модели.

создании и реализации единой системы оптимального планирования и управления народным хозяйством страны, о поэтапном внедрении (по мере их отработки) отдельных моделей — блоков системы.

Разработка идеи поиска оптимального варианта доводится, таким образом, до своего логического завершения — от частных экономико-производственных задач до оптимального управления всем народным хозяйством.

О ПЛАНАХ ТЕКУЩИХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ

Можно выделить три основных направления деятельности академика Л. В. Канторовича: разработка теоретических проблем оптимального планирования, руководство практическим внедрением результатов ряда исследований и подготовка научных и хозяйственных кадров. Много сил и времени уходит на научно-организационную работу: Леонид Витальевич член ряда научных советов Академии наук СССР и Госкомитета по науке и технике, ученых советов научно-исследовательских институтов и вузов и т. п.

В области теории следует упомянуть прежде всего его новые разработки по вопросам экономической эффективности новой техники и изобретений. Эти работы ведутся в возглавляемой им Лаборатории экономико-математических методов и исследования операций Института управления народным хозяйством.

Новые разработки в области машинного программирования имеют важное значение для автоматического программирования, выполнения аналитических выкладок, машинного логического анализа и проектирования вычислительных машин.

Помимо этого, внимание ученого продолжают привлекать теоретические проблемы, над которыми он трудится уже давно: экономическая эффективность капитальных вложений, цены, экономические проблемы сельского хозяйства.

Интересное прикладное исследование возглавляет Леонид Витальевич в Госснабе СССР. Здесь решается задача размещения заказов на металлопродукцию. Вроде бы частная задача. Но ведь речь идет о загрузке сотен прокатных и трубных станов заказами десятков тысяч различных организаций и предприятий всей нашей страны.

Экономия от применения методов оптимизации составит в сравнении с традиционными методами десятки миллионов рублей.

«В число трех основных направлений моей работы,— говорит Л. В. Канторович,—

● ПОДРОБНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОГО ЧИТАТЕЛЯ

ЧТО ТАКОЕ «ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»!

Вначале о самом термине. Его появление объясняется тем, что неизвестные переменные, отыскиваемые в процессе решения задачи, определяют обычно в совокупности план, программу производства любого изучаемого экономического объекта. Причем переменные в такой задаче связаны линейной (прямой пропорциональной) зависимостью.

Рассмотрим примеры решения задач с помощью метода, предложенного в 1939 году Л. В. Канторовичем.

ЗАДАЧА ОБ ОПТИМАЛЬНОМ РАСКРОЕ МАТЕРИАЛА

Как известно, многие материалы, применяемые в промышленности, поступают в виде целых единиц — листы стекла, фанеры, бумаги, бревна, доски и др. При использовании их непосредственно или в качестве заготовок для изделий приходится делить эти единицы на части требуемых размеров. Остальное идет в отходы. Правда, во многих случаях отходы находят себе применение, но это связано с дополнительными затратами на переплавку, сваривание и т. п. и ведет обычно к потерям.

Пусть имеется одна или несколько партий материала, из которых можно приготовить части заданного размера, причем количество штук каждого размера должно иметь предписанное отношение $p_1 : p_2 : \ldots p_m$. Требуется обеспечить максимальный выход продукции. Существует несколько способов

вы правильно включили подготовку кадров. Я считаю, что без квалифицированных научных и руководящих кадров мы многого не достигнем. Как бы ни были хороши результаты научных поисков ученых, широкое внедрение этих результатов невозможно без активного, высококвалифицированного участия хозяйственных руководителей. Только в гармоничном единстве теоретических исследований и практических разработок, осуществляемых в творческом содружестве ученых и практических работников, возможно достижение реальных успехов».

Каковы, по мнению ученого, первоочередные задачи оптимального планирования? Отвечая на этот вопрос, академик выделяет прежде всего проблемы экономической эффективности научно-технического прогресса: «Большое значение имеет создание экономически благоприятного климата, при котором хозяйственные руководители сами стремились бы к новой технике. У них должна быть уверенность, что обоснованные расходы на мероприятия по реализации научно-технических достижений будут возмещены, а проявленная инициатива получит поощрение. Чтобы экономически правильно оценивать такие мероприятия, необходимо учесть и большие специфические затраты, связанные с созданием новой продукции (исследовательские работы, освоение производства, приобретение оборудования, сокращение выпуска продукции), и тот эффект, который она даст.

Следует учитывать, что эффект освоения новой техники отнюдь не исчерпывается материальным результатом, воплощенным в продукцию, произведенную на предприятии за первые годы. Не меньшее, а часто большее значение имеет возможность дальнейшего выпуска той же продукции в больших масштабах на том же или на другом предприятии, освоение технологии, снижение уровня затрат, усовершенствование конструкции, создание производства других аналогичных видов продукции и т. д. Поэтому методика определения эффективности мероприятий по новой технике должна быть построена принципиально иначе, чем методика расчета эффективности обычных экономических мероприятий. Так же и финансирование мероприятий по новой технике не может ограничиться фондами развития производства, кредитами и другими обычными источниками. Оно должно поддерживаться крупными централизованными отраслевыми и общегосударственными фондами, значительно большими, чем нынешний фонд новой техники, причем не только в период освоения, но иногда и в первые годы распространения продукции. Будет правильнее, если потребитель заплатит за продукцию по перспективной цене, а первый производитель получит за нее более высокую (расчетную) цену. Тогда ее производство будет достаточно выгодным. (Впрочем, тут сохраняются элементы риска.)

Некоторые полагают, что создание таких «тепличных» условий для новой техники было бы неправильным. В действительности нельзя, видимо, иначе достигнуть достаточно быстрых темпов распространения новых видов продукции — это подтверждается исследованиями и практикой.

Особого внимания требует учет фактора времени в экономических расчетах. Для народного хозяйства далеко не безразлично время, за которое окупаются вложения. Когда ведется крупная стройка, вовсе не одно и то же: вложить, например, сразу 10 млн. рублей или пять раз по 2 млн. рублей ежегодно. Поэтому встает вопрос о приведении экономических показателей разных лет к сопоставимому по времени виду. Необходимость учета данного факта получила признание, и в методике расчета эффективности капитальных вложений предусматривается учет разновременных затрат. Однако надо сказать, что осуществление этого принципа на практике проводится непоследовательно. Возможные капитальные вложения с эффективностью в нес-

---

деления раскроя каждой единицы, и нужно выбрать, к какому числу единиц каждой партии какой применить способ, чтобы получить минимальные отходы.

Формализованная запись этой задачи разъясняется на простом числовом примере. Требуется изготовить 100 комплектов арматуры (досок, бревен) длиной 2,9 м, 2,1 м и 1,5 м из стержней, длина которых — 7,4 м.

Простейший способ решения — из каждого стержня сделать по комплекту $7{,}4 = 2{,}9 + 2{,}1 + 1{,}5 + 0{,}9$, и тогда концы в 0,9 м пойдут в отход. При этом способе потребуется 100 стержней, и отходы составят $0{,}9\ м \cdot 100 = 90\ м$, то есть 13,6 процента.

Будем искать наиболее целесообразное, оптимальное решение. Рассмотрим различные способы разрезания стержня в 7,4 м на части: 2,9; 2,1; 1,5. Эти способы сведены в таблицу.

Таблица

I	II	III	IV	V	VI
2,9 1,5 1,5 1,5	2,9 2,9 1,5	2,1 2,1 1,5 1,5	2,9 2,1 2,1	1,5 1,5 1,5 2,1	2,9 2,1 1,5
7,4	7,3	7,2	7,1	6,6	6,5

При способе I вовсе не образуется отходов, но воспользоваться только им нельзя, так как нужных комплектов мы не получим, например, стержней в 2,1 м вовсе не будет.

Решение, дающее минимальное количество отходов, найденное на основе фор-

колько раз большей, чем нормативная, не реализуются зачастую годами. Думаю, что учет разновременности затрат на строительство и при оценке результатов работы строительных организаций сократит сроки строительства и освоения, резко уменьшит распыление средств.

Непоследовательно реализуются в хозяйственной практике и выводы теории оптимального планирования, касающиеся структуры экономических показателей. Важное положение о платности фондов и учете фондоемкости в цене, нашедшее место в решениях сентябрьского (1965 год) Пленума ЦК КПСС, лишь частично реализовано при пересмотре цен 1967 года. Очевидно, что если фонды одного предприятия намного превышают фонды другого при одинаковом выпуске равной продукции, то затраты на производство, безусловно, различны. Отсутствие учета фондоемкости конкретной продукции приводит нередко к неправильным соотношениям цен. Такое же значение приобретают различия природных условий. Например, сельскохозяйственные предприятия, имеющие разные по плодородию почвы, оказываются в неравном положении. Это необходимо экономически учитывать. Методология оптимального планирования позволяет достаточно эффективно и объективно устанавливать величину ренты, а на ее основе, например, можно уточнить экономические показатели производства, что способствовало бы укреплению его экономики, дальнейшей интенсификации, специализации, развитию межотраслевых связей, выравниванию экономических условий для предприятий, находящихся в разных природных зонах, соблюдению принципа равной оплаты за равный труд. Это следовало бы проверить в ходе эксперимента в одной-двух областях страны.

Мне хочется подчеркнуть, что проведенные научные исследования и накопленный опыт у нас и в социалистических странах укрепили нашу уверенность, что методы экономико-математического моделирования и оптимизации соответствуют природе социалистического хозяйства, а потому весьма эффективны для решения встающих перед ним задач. Однако мы далеки еще от того, чтобы ответить на все вопросы практики. И это естественно. Ведь экономическая материя очень сложна, а математические методы как инструмент анализа ее используются сравнительно недавно. Можно вспомнить, что в физике и механике математику применяют уже сотни лет, но и там до сих пор немало нерешенных проблем.

Наша задача состоит в том, чтобы углублять, расширять и форсировать исследования в области оптимального планирования. И зачастую, даже не ожидая их полного завершения, внедрять в хозяйственную практику, дорабатывая в процессе применения».

КРАТКИЙ ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ

Нобелевская премия 1975 года по экономике была присуждена академику Л. В. Канторовичу и американскому профессору Т. Купмансу.

Как известно, линейное программирование было вновь открыто почти десять лет спустя после Л. В. Канторовича американскими учеными, не знавшими тогда о работах советского математика. Дж. Данциг создал симплексный метод решения задач линейного программирования. Однако в США наибольший вклад в развитие идей оптимального использования ресурсов в экономике внес Т. Купманс. Ему принадлежит, кстати, и само название — «линейное программирование».

История науки, и в частности математики, знает немало примеров того, как одни и те же открытия делались разными людьми в разных странах, независимо друг от друга. Аналитическая геометрия была создана в XVII веке Декартом, а также Ферма.

Основоположниками анализа бесконечно малых величин стали независимо одни

мализованной Л. В. Канторовичем задачи, будет следующим: по способу I должно быть разрезано 30 стержней, по способу II — 10, IV — 50. Всего при оптимальном варианте понадобится 90 стержней вместо 100, которые нужны при простейшем способе. Отходы составят $10 \cdot 0{,}1$ м $+ 50 \cdot 0{,}3 = 16$ м, что составляет 2,4 процента.

ЗАДАЧА О НАИЛУЧШЕМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ПОСЕВНОЙ ПЛОЩАДИ

Известно, что из-за различия видов почвы, климатических условий и прочих природных факторов урожайность разных сельскохозяйственных культур различна не только по районам, но даже на близлежащих участках земли. Между тем при планировании это не всегда учитывается. Итак, имеется n участков с площадями $q_1, q_2, \ldots, q_n$ и m культурами, которые по плану должны находиться в таком соотношении: $p_1 : p_2 \ldots p_m$. Пусть на участке i ожидаемый урожай культуры k равен L_{ik}. Требуется определить, сколько га первого участка (района) надо занять под такую-то культуру, сколько под другую и т. д., чтобы добиться максимального урожая.

Приведя оптимальное решение девяти задач подобного типа, автор метода линейного программирования констатировал, что на его основе можно сократить используемые ресурсы на 5—10, а часто и больше процентов (по сравнению с традиционными методами). Очевидно, что по мере усложнения задач и роста числа переменных появляются большие возможности варьирования и выбора наилучшего варианта. Сегодня в таких случаях широко используется вычислительная техника, а эффект от решения этим методом крупных отраслевых задач исчисляется сотнями миллионов рублей.

НОВЫЕ КНИГИ

Орлик О. В. **Декабристы и европейское освободительное движение.** М., «Мысль», 1975. 191 с. 4 л. с илл. 95 к.

В книге, построенной на документальных материалах, рассматриваются роль и место декабристского движения в общем европейском национально-освободительном движении. Автор исследует вопрос о зарождении и развитии интернациональных традиций в революционном движении начала XIX века, рассказывает об отношении декабристов к революциям в Испании и Италии, к освободительному движению на Балканах, об их идейных связях с деятелями европейского революционного движения, приводит отклики передовой Европы на восстание декабристов.

Козлов В. И. **Национальности СССР.** (Этнографический обзор). М., «Статистика», 1975. 263 с. с илл. 99 к.

В книге рассматриваются история формирования национального состава населения, география расселения различных национальностей по территории страны, особенности демографического развития. Общая характеристика демографических процессов по республикам и областям дана в сочетании с анализом развития этих процессов у разных национальностей, проживающих в стране

Захарченко В. Д. **Моя земля — мой дом.** Хроника десяти фестивалей. Фото автора. Оформл. И. Грюнталя. М., «Детская литература», 1975. 207 с. с фотоилл. 92 к.

Писатель рассказывает о борьбе молодежи за мир и дружбу между народами, о своих многочисленных встречах и беседах с юношами и девушками разных континентов. Небольшие исторические справки, предшествующие каждой из глав, а также хроника всех фестивалей и интересные иллюстрации делают эту книгу своеобразной маленькой энциклопедией международных форумов молодежи.

Аксенов А. А. и Белоусов И. М. **Загадки Океании.** Экспедиция на научно-исследовательском судне «Дмитрий Менделеев». М., «Мысль», 1975. 156 с. с илл.; 36 л. илл. 59 к.

Книга посвящена шестому рейсу научно-исследовательского судна «Дмитрий Менделеев» в 1971 году в юго-западную часть Тихого океана. Авторы — участники экспедиции рассказывают о ее работе, о разгадке тайн природы океана и островов, о географических, биологических, геологических и этнографических результатах изучения района, где впервые побывало советское научное судно.

от другого Ньютон и Лейбниц, причем новейшие исследования показывают, что первым изобретателем основ исчисления бесконечно малых величин был учитель Ньютона Исаак Барроу. Способ наименьших квадратов открыт Гауссом и Лежандром. Приоритет решения в общем виде кубических алгебраических уравнений оспаривают Кардано и Тарталья.

Есть определенная закономерность в том, что линейное программирование создано впервые у нас. В стране, где была ликвидирована частная собственность на средства производства и стихия интересов отдельных хозяев уступила место интересам общенародным, задачи планового ведения социалистического хозяйства поставили на повестку дня разработку оптимальных с точки зрения всей экономики методов.

Так, например, в молодой Советской республике был разработан межотраслевой баланс производства и распределения продукции народного хозяйства за 1923—1924 хозяйственный год. Это первый в мировой экономической статистике опыт практического составления такого рода документа. На основе подобных балансов можно анализировать экономику в двух аспектах: 1) распределения материальных благ по отраслям производства и назначения, 2) определения полной стоимости «издержек функционирования» отдельных отраслей. Оба эти аспекта рассмотрения структуры народного хозяйства — материально-вещественный и стоимостной — являются, как известно, центральными в схемах воспроизводства К. Маркса и В. И. Ленина. Идеи этого баланса были использованы спустя десять лет в известной модели «затраты-выпуск» американского ученого В. Леонтьева. Он был знаком с разработками ЦСУ СССР по балансу 1923—1924 года и опубликовал на них рецензию. Позднее В. Леонтьев был удостоен Нобелевской премии за построение модели «затраты-выпуск».

Другой пример — построение в 1927—1928 годах советским экономистом Г. А. Фельдманом первой модели, предназначенной для описания процесса экономического роста СССР. Это исследование заложило основу нового направления в экономической науке — теории экономического роста. За рубежом количественные методы описания экономической динамики, и в частности первые подобные модели американца Е. Домара, появились лишь десятилетие спустя. «Эти советские попытки,— писал впоследствии Е. Домар,— были более разработаны, чем аналогичные работы, выполненные на Западе».

Хочется отметить и то, что еще до работ Л. В. Канторовича в отечественной экономической литературе можно найти элементы линейного программирования. В работах А. Н. Толстого и других советских экономистов-транспортников в 1930 году для построения оптимального плана перевозок приводится транспортная задача: ее решали без математического обоснования, применяя так называемый метод последовательного улучшения плана.

Наш краткий экскурс в историю развития моделирования экономических процессов в СССР позволяет сделать вывод о том, что отечественная наука сумела с первых лет Советской власти занять в этой области передовые рубежи. Вот почему присуждение Нобелевской премии академику Л. В. Канторовичу является свидетельством признания не только заслуг нашего талантливого ученого, но и вклада всего советского экономико-математического направления в сокровищницу мировой науки.

Кандидат экономических наук
Ф. ГУРВИЧ.



МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ДОЗОР

Доктор физико-математических наук И. ВЕТЛОВ.

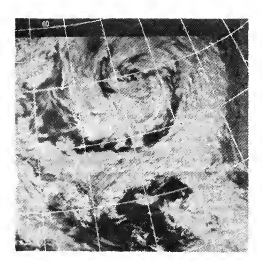
Десять лет над Землей по полярным орбитам беспрерывно движутся метеорологические спутники, запущенные в Советском Союзе. Одновременно их бывает на орбите два, нередко три. Как только один из часовых погоды выходит из строя, его заменяет другой, заранее подготовленный к старту.

Метеорологические спутники — это космическая часть системы «Метеор». Регулярная информация из космоса поступает в наземные центры, располагающие мощным комплексом технических средств. Сообщения со спутников вплетаются в информацию, собранную наземными средствами. На основании объединенных данных составляют метеорологический прогноз.

● НАУКА НА МАРШЕ

◀ Над вершинами Кавказа.

Облачный вихрь над Центральной Европой. В нижней части снимка видны Альпы.



Первый советский метеоспутник запущен 25 июня 1966 года. Это «Космос-122», он был снабжен аппаратурой, передающей для службы погоды изображение облачного, снежного и ледяного покровов на освещенной и ночной стороне Земли, а также данные о тепловой радиации. Наш первенец пробыл на орбите четыре месяца. Его сменили «Космос-144» и «Космос-156». Они двигались по круговым орбитам на расстоянии 625—630 километров от поверхности Земли. Эти искусственные спутники Земли положили начало системе «Метеор».

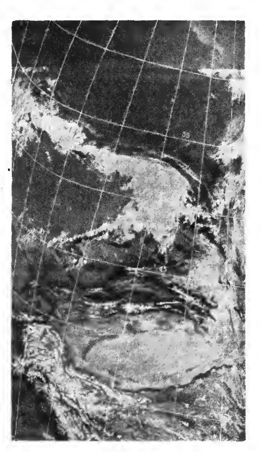
«Космос-144» только за полгода совершил 2700 оборотов вокруг Земли, 464 раза фотографировал облака на освещенной солнцем стороне, 577 раз вступала в действие аппаратура для фотографирования облачности на ночной стороне... Примерно такую же обширную работу проделал «Космос-156».

Так впервые была испытана и хорошо показала себя в деле аппаратура дистанционного сбора метеорологических данных. Впоследствии она была усовершенствована, и теперь ее устанавливают на всех спутниках системы «Метеор».

Наблюдения за облачностью ведут две телевизионные камеры. Одна снимает левую сторону трассы полета, другая — правую. С высоты 900—1000 километров в их поле зрения попадает полоса шириной около 1500 километров, на которой они фиксируют все объекты не меньше, чем 1,75 на 1,75 километра. Изображения облачности, суши или водной поверхности, уловленные телеобъективами, «запоминаются» специальными бортовыми устройствами. Пролетая над пунктом приема, спутник получает команду освободиться от информации, собранной за один виток. Изображения в виде электромагнитных волн мчатся на Землю, где их воспроизводят на телевизионных экранах. Изображение фотографируют, и в распоряжении метеорологов оказываются телефотоснимки. Серия снимков, которые, следуя один за другим, показывают все, что попало на полосу обзора, опоясывающую через полюса земной шар.

Какую же информацию, полезную для метеорологии, могут получить специалисты, рассматривая эти телефотоснимки? Прежде всего видят, как распределяется облачность на больших территориях. Раньше, проводя наблюдения с Земли, метеорологи могли только с большей или меньшей точностью представить себе эти заоблачные картины, но никогда не имели возможности охватить их глазом.

Чтобы составить для какого-либо города прогноз погоды на следующий день, необходимо знать метеорологическую обстановку в радиусе не менее трех тысяч километров. Расчет простой: скорость перемещения атмосферных возмущений до 100 километров в час, за сутки они могут продвинуться на 2—2,5 тысячи километров. Синоптику надо знать, с какой стороны ждать «гостей» и что они принесут: тепло или холод, сушь или дожди.



Хорошо видны пустыня Такла-Макан и Тибет (в нижней части снимка). В центре — облачная полоса.

В верхней части снимка — западное побережье Скандинавии. Ниже — облачный вихрь. Темное пятно в центре — Балтийское море.



Чтобы судить о предстоящей погоде за несколько дней вперед, потребуются сведения о состоянии атмосферы полушария! Для более длительных прогнозов нужна глобальная информация — по всему земному шару! Без космических средств получить такую информацию было просто невозможно.

Космические снимки, сделанные с «Метеора», дают два раза в сутки изображение облачного покрова всего земного шара. Предоставляют возможность видеть, как изменяется этот покров.

Метеоролога, изучающего изменения в облачном покрове Земли, можно сравнить с физиком, который в лабораторных условиях следит за движением газов с помощью взвешенной примеси. Только размеры лаборатории у метеоролога другие — в миллионы квадратных километров! В остальном похоже. Взвешенная примесь — это облака, которые плывут по воздушным течениям и тем самым показывают направления этих течений.

В облачном рисунке можно выделить детали, которые, различаясь по форме, размерам, по оттенкам цвета, структуре, дают возможность специалистам установить границы облачных полей, контуры снежных и ледовых покровов, скопление льда в морях и океанах. Эти данные имеют немаловажное значение при составлении прогноза погоды.

На снимках легко опознаются крупные облачные системы, которые иногда тянутся на тысячу километров. Каждая такая система порождена определенной формой циркуляции в атмосфере — это намек, подсказка для метеоролога. Его обязанность: вникнуть в тайный смысл этого намека и определить, какие процессы привели к образованию той или иной системы. Отсюда вывод — как они будут развиваться, и следующий шаг — прогноз погоды.

За десятилетие работы с космическими снимками метеорологи научились безошибочно выделять внетропические облачные системы, облачные вихри ураганов и тайфунов, внетропические и тропические облачные полосы, конвективные, волнообразные, слоистые, кучевые, кучево-дождевые, перистые облака и т. п. Приобрели большой опыт в распознавании облачных образов и уже сегодня могут сказать: покажи мне облака, и я узнаю погоду на завтра!

Метеорологи открыли новые облачные образования, которые не знали раньше, потому что не могли увидеть при наблюдениях с Земли. Речь идет о так называемых структурах среднего масштаба. Появилось новое направление в метеорологической науке — мезометеорология. Она важна для составления локальных прогнозов — синоптические явления среднего масштаба определяют погоду в отдельных районах.

Телевизионные камеры, установленные на искусственных спутниках, способны «видеть» только освещенную сторону земного шара. Они показывают облака, которые отражают больше солнечного света, чем поверхности Земли, и потому хорошо заметны. Хуже выделяются снежные и ледяные покровы.

На ночном полушарии в действие вступает инфракрасная аппаратура, которая различает объекты по другому признаку — по их разному тепловому излучению. Более нагретые предметы получаются на инфракрасном изображении темнее, чем холодные. Скажем, верхняя граница облаков, как правило, холоднее суши и водной поверхности: она четко выделяется. Облачные покровы на большой высоте охлаждены сильнее, чем расположенные ниже. Это ясно отображается на снимках. По таким деталям специалисты судят о мощности облаков, о ярусах, по которым они расположились. Точность определения — около километра.

Инфракрасный обзор помогает выделять области, покрытые высокими облаками с холодной поверхностью, и области с низкими и более теплыми облаками, ночью — холодную сушу и теплое море, а днем — наоборот; дает возможность увидеть крупные океанские течения, акватории с теплыми или холодными массами воды.

Для изучения атмосферных процессов необходимо регулярно получать сведения о количестве тепловой энергии, уходящей в мировое пространство. С этой целью на

борту метеорологических спутников устанавливают актинометрическую аппаратуру — радиометры, которые в разных диапазонах спектра замеряют уходящую радиацию. Приборы с большой точностью показывают температуру верхней границы облаков и открытых участков подстилающей поверхности.

Практическая метеорология сегодня — это громадная информационная система, предусматривающая сбор и обработку большого количества данных по всему земному шару. Непосвященному человеку количество ежедневной метеорологической информации кажется необъятным. А сами метеорологи хотели бы еще и еще расширить ее.

Рассмотрим такой пример: облака экранируют инфракрасные лучи. Поэтому замерить под ними температуру поверхности практически невозможно. Если это и удается сделать, то с большой погрешностью. Для радиоволн облака прозрачны. Значит, если один и тот же участок изучить инфракрасной и радиоволновой аппаратурой, можно получить о нем более полные и более точные сведения. То же верно и для телевизионных и инфракрасных изображений, которые уточняют и дополняют друг друга.

Одним словом, метеорологи пытаются изучать Землю и земную атмосферу способом перекрестного опроса, когда высокая точность достигается комплексностью методов. Отсюда — естественное стремление расширить штат аппаратуры на борту космических носителей, чтобы прощупать атмосферу и земную поверхность всеми доступными способами, чтобы получить еще больше исходных данных.

Информация, собираемая сегодня спутниками, передается на Землю, в центры обработки. Их три: в Москве, Новосибирске и Хабаровске. Все центры связаны каналами связи и обмениваются между собой обработанной спутниковой информацией. Затем обобщенная информация передается областным и районным метеорологам. Естественно, на прохождение звеньев этой цепочки требуется время. Между тем метеорологи, работающие в разных точках страны, хотят получать информацию побыстрее, прогноз на вчерашний день никому не нужен. Кроме того, они хотят знать не только обобщенную картину, но и первичные данные, относящиеся непосредственно к их району. Как сделать, чтобы космические телеснимки какого-то определенного района очень быстро попадали в руки метеорологического подразделения именно этого района? Они там нужны, чтобы составить точный прогноз для данной местности.

Необходима прямая информация со спутников — в момент, когда они пролетают над тем или иным районом. Думается, что в дальнейшем дело будет поставлено так, что любое метеобюро сможет принимать спутниковую информацию. Конечно, не весь комплекс данных, а только те из них, которые можно использовать для локального синоптического прогноза. Прямую информацию со спутников будут получать метеослужба аэропортов, морских портов, синоптики на больших судах или в крупных колхозах.

Сейчас уже идет разработка аппаратуры для прямой передачи сведений со спутников. Испытаны первые образцы, установленные на «Метеоре-10» и «Метеоре-18». Ученые работают над тем, чтобы создать недорогие и простые в обращении приборы.

Из того, что небольшие метеорологические подразделения станут выходить на непосредственный контакт с метеоспутниками, вовсе не вытекает, что значение центров по обработке спутниковой информации ослабнет. Напротив, они будут расширяться, совершенствоваться. Сегодня синоптиков уже не удовлетворяют электронные вычислительные машины, работающие со скоростью 1—3 миллиона операций в секунду. Требуются машины, обладающие в три раза большей скоростью работы. Для точных глобальных прогнозов, видимо, понадобятся модели, способные за секунду совершать 100 миллионов операций. Метеорологи-прогнозисты считают, что полностью их удовлетворят ЭВМ со «скорострельностью» полмиллиарда в секунду.

Отдельные звенья автоматизированной системы обработки спутниковых данных уже входят в строй. Например, с радиометров спутников информация в темпе приема вводится непосредственно в ЭВМ, рассчитывается по определенным программам, а затем выдается в виде числовых карт. Все это происходит автоматически, без участия человека. Так же обрабатывается информация, собранная и выданная инфракрасной аппаратурой. А вот анализ изображений пока происходит по старинке — визуально. Еще не создан прибор, который мог бы здесь заменить человека, его опыт. Но это задача ближайшего будущего.

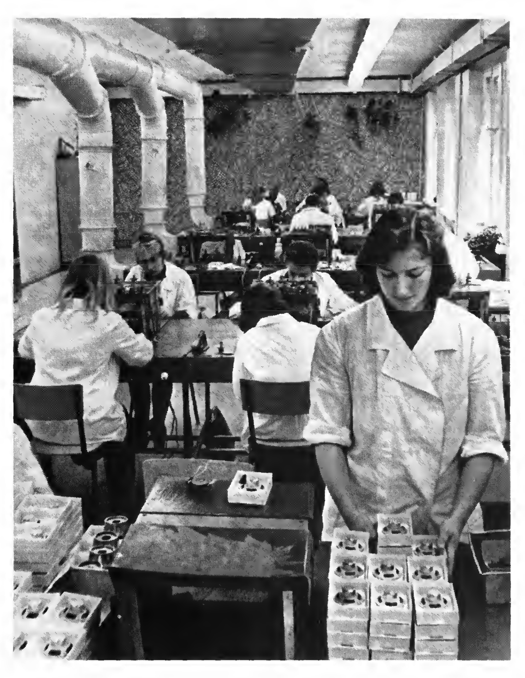
Автоматизированная система будет воспринимать и обрабатывать без участия человека всю информацию. В нее войдут не только сведения со спутников, но и данные со всех наземных метеорологических пунктов. Они, как ручейки, сольются в полноводную реку информации, которую, удерживая в своей памяти, обработают мощные электронные вычислительные машины.

Система «Метеор» успешно решила целый ряд принципиально новых проблем, с которыми метеослужба раньше и не сталкивалась. Прежде всего она показала на деле важность спутниковой информации. Впервые были разработаны методы ее обработки и методы ее интерпретации. Выросли кадры специалистов по несуществовавшим ранее областям знаний. Заложены основы международного сотрудничества.

Уже сейчас ведется подготовка к созданию Мировой метеорологической системы.

Все это заслуги системы «Метеор». Однако надо идти дальше. Сейчас метеослужба страны готовится сделать шаг вперед: создается новая, еще более совершенная аппаратура, которой предстоит работать в космосе и на Земле.

Беседу записал В. ДРУЯНОВ



Унладна деталей «Мальчиша» — раднононструктора, пользующегося большой популярностью не только у школьнннов, но н взрослых радиолюбителей.

И РАБОТА И ЗАБОТА

М. ПАВЛОВА

Немного найдется таких явлений в нашей педагогике, которым предшествовало и сопутствовало бы столько споров, как появление на свет этого завода.

Идея создания предприятия, на котором школьники работали бы вместе со взрослыми, давали бы вполне реальную продукцию, участвовали в общественной жизни завода, «бродит» давно среди работников

«Коммунистическое воспитание,— говорил на XXV съезде товарищ Л. И. Брежнев,— предполагает постоянное совершенствование системы народного образования и профессиональной подготовки. Это особенно важно сейчас, в условиях научно-технической революции. Она придает иной, чем прежде, характер труду, а стало быть и подготовке человека к труду».

Многообразны формы, средства и методы приобщения школьников к делам и заботам взрослых. Это и учебно-промышленные комбинаты, и детские технические станции, и опытные колхозные ученические бригады, и спортивно-трудовые лагери. Интересные явления в этом ряду представляют школьные цехи, организованные на Первоуральском трубном, Харьковском тракторном заводах. Проблемам трудового воспитания подрастающего поколения журнал «Наука и жизнь» в прошлом году посвятил целый ряд выступлений. Данная публикация журнала — рассказ об экспериментальном московском школьном заводе «Чайка».

Автор статьи М. П. Павлова более тридцати лет отдала изучению, систематизации и популяризации богатого наследия А. С. Макаренко. Ею написаны брошюры, книги, созданы сборники, посвященные различным аспектам макаренковского учения о коммунистическом воспитании. Главной работой жизни стала для М. Павловой книга «Педагогическая система А. С. Макаренко», которая выдержала три издания и получила широкое признание читателей. Выдающийся советский педагог, последователь Макаренко В. А. Сухомлинский писал Павловой по поводу выхода в свет названной работы:

«Уважаемая Мария Петровна! С большим интересом читаю Вашу книгу. Да, мы — единомышленники, и это радует. Я очень рад за Вас, поздравляю с большим творческим успехом... Ваша книга очень нужна каждому учителю. Ее важнейшее достоинство — это перспектива, развитие идей Макаренко в передовых школах наших дней».

Такой «передовой школой наших дней» становится и экспериментальный завод «Чайка», созданный в 1963 году. Здесь исполнена главная заповедь Макаренко: дать ребятам испытать на себе благодатное влияние коллективного производительного труда, включить их в систему подлинно социалистических производственных отношений. Отсюда и нарастающие год от года авторитет и признание этого завода, распространение его опыта.

просвещения. Однако, как известно, роно не имеет собственных заводов и фабрик. Нужно было, чтобы этой идеей «заболели» производственники. На зов просвещенцев откликнулся директор завода «Микроэлектродвигатель» В. Ф. Карманов. На заводе школьники появились уже давно: они проходили производственную практику, обучаясь делу так называемым «заплечным» методом, из-за плеча рабочего. Карманову самому претила такая симуляция трудового воспитания ребят. Поэтому он с готовностью принял предложение — взять на себя тяготы директора-воспитателя.

Для того, чтобы замысел смог осуществиться, необходимо было доказать его целесообразность. Почему именно нужно такого рода соединение взрослого и детского труда в школьные годы? Ведь у школы уже есть опыт политехнического обучения. Правильно, есть, но не совсем удачный. И неудача объясняется забвением важнейшего принципа формирования личности, изложенного еще в «Коммунистическом манифесте»,— о необходимости «соединения воспитания с материальным производством».

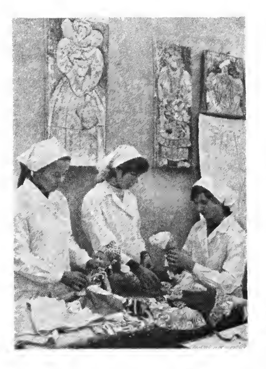
А. С. Макаренко считал, что основанием советской школы должен сделаться не труд-работа, а труд-забота: «Трудовая забота — это не просто дорога к средствам существования, это еще и этика, это философия нового мира, это мысль о единстве трудящихся, это мысль о счастливом человечестве. Как же мы можем воспитать будущего гражданина, если мы с малых лет не дадим ему возможность пережить опыт этой трудовой заботы. И в ней выковать свой характер, свое отношение к миру, к людям, то есть социалистическую нравственность?» На школьном предприятии ребята наравне со взрослыми вынуждены будут заботиться о вещах весьма серьезных, общественных: о рентабельности производства, о выполнении плана, о качестве продукции, о ее совершенствовании и обновлении, о чести заводской марки.

Сочетание педагогических и производственных принципов, считали заводчане, поможет привить молодежи такие нормы жизненного поведения, такие нравственные установки, как коллективизм, взаимопомощь, умение быть рачительными хозяевами, и многие другие высокие гражданские свойства.

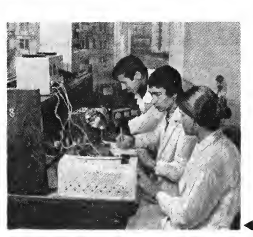
Принципиально отличается ситуация на заводе и от той, что складывается в ПТУ. В профессионально-технические училища идут ребята, уже сделавшие (хотя бы приблизительно) выбор своей будущей профессии. К ней их нацеленно и готовят в училище. Школьный же завод предназначается старшеклассникам. Многие из них вообще не знают, куда пойти учиться, кем стать.

Завод дает ребятам знание и навыки, которые применимы в любой практической отрасли, какую бы они ни избрали. Это — знание принципов и системы организации современного производства, роли и взаимосвязанности его различных служб, характера производственных отношений.

Такова была педагогическая аргументация, с которой выступило руководство школьного завода. Ее признали достаточно обоснованной, и было принято решение







Чувство красоты развивает у ребят и красочное оформление цехов, всех заводских помещений и сама продукция, которую они выпускают. На верхнем снимке — ученицы примеряют новые платья для кукол, сшитые их руками. Мастер производственного обучения А. И. Аникина главное внимание уделяет подготовке бригадиров. Девятиклассник Виктор Иванов (стоит справа) — один из надежных ее помощников (среднее фото.)

Занятия в заводской лаборатории помогают не только в освоении технологии производства, но и углубляют знания по школьной программе.

создать школьный экспериментальный завод, изготавливающий микродвигатели для механических игрушек. В честь полета Валентины Терешковой назвали завод ее позывными — «Чайка».

Однако двойственность задач и положения завода (смешанный школьно-рабочий коллектив, преследующий две цели: промышленную и воспитательную, создание материальных и духовных ценностей одновременно)—все это приводило к постоянным осложнениям с хозяйственными и финансовыми органами. Завод перебрасывали из одного ведомства в другое. Ему грозило закрытие. Затяжными были дискуссии о характере труда, о его оплате.

— Нам предлагали не раз,— рассказывает В. Ф. Карманов,— ввести у себя автоматику, конвейер, выработать специально для ребят нормы и расценки, но деньги школьникам на руки не выдавать. Мы категорически воспротивились этому. Ручной труд с различными инструментами для школьников намного привлекательней, чем автоматизированный. Точно так же индивидуальный ритм больше соответствует их возрастным особенностям, нежели точно заданный конвейерный. Если пренебречь этим, ребят на заводе удержать не удалось бы. Тут я целиком придерживаюсь позиции В. А. Сухомлинского, который считал, что ручной труд помогает развивать мыслительные способности ребят. Не стали мы вводить и особые для них нормы, но ввели зарплату. Мне вспоминается, как один из учеников, выполнив свой план на 10 процентов, сказал: «Только теперь понял я, как нелегко моей матери достаются деньги».

УЧЕНИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Один раз в неделю ученики девятых классов группы школ снимают свои формы, надевают белые халаты и приходят на завод. На три часа меняют парту на рабочее место десятиклассники. Тоже и восьмиклассники, которых допускают сюда в сугубо экспериментальных целях. Каждый день закреплен за определенной группой школ трех районов столицы.

Первое появление на заводе новой группы школьников — знакомство с людьми, которые давно тут работают и составляют костяк завода, его гордость. Затем ребятам предоставляется возможность увидеть все заводские службы и подразделе-

ния. Потом они в течение всего учебного года будут один час из рабочего дня уделять теоретическим занятиям. В программу курса входят сведения по электротехнике, электронике, машиноведению и материаловедению, автоматике, планированию, экономике, инструктажу по технике безопасности и т. п. Ребят учат читать технологические карты, в которых точно расписаны задания, подбирать условия их исполнения, характер возможного брака, необходимый инструмент и материал.

Ученическое производство состоит из четырех цехов: полиграфического, электротехнического, радиотехнического и швейных изделий. Ребята изготавливают микроэлектродвигатели для электрифицированной игрушки. Делают они наборы для юных радиолюбителей «Мальчиш», девочки шьют куклам изящные туалеты. Все эти изделия пользуются большим спросом и на складах не залеживаются. 128 городов нашей страны получают продукцию этих цехов, известна она и за рубежом: в Венгрии, Югославии, Румынии. В полиграфическом цехе старшеклассники набирают вручную, печатают различные документы, брошюры и проспекты, рекламирующие продукцию родного завода.

Для ребят завод подготовил 400 рабочих мест, оснащенных необходимыми приборами, инструментами. Более 200 технологических операций осваивают школьники в процессе обучения на заводе. Взрослые берут на себя подготовительные и вредные для здоровья детей работы: шлифовальную, термическую, гальваническую обработку деталей и механические операции на сложных станках, на тяжелых прессах.

В самих производственных операциях, которые выполняют ребята, нет ничего особенно романтичного: они гнут, прессуют на ручных приспособлениях, наматывают проволоку, зачищают, паяют, лудят металл, собирают, регулируют аппараты. Швеи строчат и обметывают швы, пришивают пуговицы... Однако — и это отмечают все, кто бывает на заводе, и сами выпускники школ — работа идет со страстью, без натуги, без понуканий.

Объяснение тому только одно — серьезное дело естественно вызывает у ребят серьезное отношение.

С понятиями «норма», «расценка», «план» формируются зачатки экономического образования школьников. Они узнают, что от того, как сработают ученические цехи, зависят общие заводские показатели; становятся понятными производственные отношения, принципы планирования, организации труда и управления и прочие заводские премудрости. Ну, а раз мы даем ребятам «завод, инженеров, промфинплан, зарплату, обязанности, работу и право ответственности, — писал Макаренко, — это значит — даем им дисциплину».

Завод действительно дает ребятам и зарплату, дает им и большую ответственность. Многие из школьников, например, приобретают здесь первые навыки управления производством: они выполняют обязанности бригадиров, помощников мастеров. Все сложные вопросы, возникающие на работе, ребята разрешают на производственных совещаниях ученического актива.

Ребятам радостно и лестно непривычное чувство равноправия со взрослыми, которое в школе чаще всего отсутствует, да и в семье тоже. Они не только вместе со взрослыми выполняют государственное задание, но и вместе участвуют в социалистическом соревновании. Тут моральные стимулы оказываются самыми действенными. Усилия ребят никогда не остаются незамеченными: их имена и фотографии красуются на Доске почета рядом с мастерами «взрослого» производства, победителей приветствуют специальные выпуски газет, броские «молнии». Они участвуют в конкурсе на звание «Лучший по профессии». Отличившихся на этом конкурсе награждают поездкой в заграничное путешествие. Правда, с условием, что половину стоимости путевки он заработает сам, а родители выплатят лишь часть расходов. Группы ребят уже совершили такие путешествия в Болгарию, Венгрию, ГДР, Чехословакию.

ПРАВО НА ТВОРЧЕСТВО

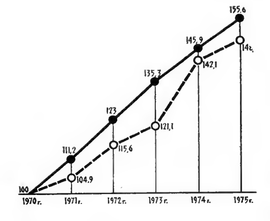
Но самым деятельным стимулом, несомненно, является широкая возможность творчески трудиться, искать, выдумывать.

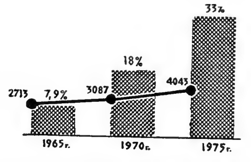
— Мы понимаем,— говорит заместитель главного конструктора П. С. Гудков,— что в век научно-технической революции необходимо создать реальные условия для творческого поиска молодежи. Поэтому главная задача, которую ставит перед собой центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ), — помочь ребятам сознательно и творчески подходить к своей работе в цехе.

Замыслы, требующие долгих и тщательных исследований, разрабатываются сообща. Не только производство, но и современная наука основывается на коллективном труде. Мы это тоже учитываем и учим тому юных исследователей.

С 1971 года мы ввели в традицию научно-технические конференции школьников, которые обычно вызывают интерес не только у ребят, но и у всех творчески настроенных работников завода. Тут ребята рассказывают о своих открытиях, усовершенствованиях. Немало таких ребячьих проектов-предложений мы приняли и осуществили. Например, есть у нас контрольно-измерительный прибор, сконструированный учащимися. Действует безотказно. Впрочем, лучше всяких слов об успехах наших юных изобретателей говорят многочисленные награды с выставок творчества юных, медали ВДНХ, которыми они награждены.

Лабораторные работы дают и преподавателям возможность ближе познакомиться с интересами школьников и отобрать из них более способных к исследовательской экспериментальной деятельности. В 1970 году для них была создана при ЦЗЛ инженерная секция старшеклассников.





Эти графини — убедительиое свидетельство в пользу «эноиомичной педагогиии». Школьные цехи выпуснают продунции почти иа миллион рублей в год. Завод ие пользуется дотацией от государства. Средиий график поназывает долю участия шнольнинов в общезаводсиом продунте (в процеитах) и рост нонтиигента учащихся со времени существования завода. Графин справа поназывает рост производительности труда по предприятию (пуннтиром уназаны плановые поназатели, сплошной пиииeй — фантичесние). Графин слева — темпы роста объема производства (тоже в процеитах). Нижние цифры — плаиовые, верхиие — фантичесное достижеиие.

Всем, кто зачиспен в зту секцию, предпагаются темы, связанные с научно-исследоватепьской работой отдела гпавного конструктора.

В нашем Доме юных техников в неурочное время занимаются сотни ребят. Дпя них созданы отлично оборудованные паборатории: радиотехническая, общего технического конструирования и моделирования, автотехническая, кпуб юных моряков и студия прикладного искусства. Широкий выбор занятий помогает ребятам угпубпять и развивать знания и интересы, приобретенные в шкопе и на заводе. Хочу обратить внимание и на такую деталь в воспитании: чрезвычайно важно дпя ребят сознание, что все зти условия в какой-то мере заработаны ими самими. Потому что как дпя детей, так и дпя взрослых бопее дорого и ценно то, что добыто собственным трудом, а не то, что само падает с неба.

НАДЕЖНЫЕ ОРИЕНТИРЫ

Организационная структура «Чайки» скпадывалась и шпифовапась годами. Завод лостеленно рос и расширяпся. В поспеднее время он принимает под крыши своих цехов учеников 31-й московской шкопы, четырехтысячный ребячий поток.

Разумная организация творческого и производитепьного труда помогает решать лробпемы попитехнизации обучения и профориентации шкопьников. Планомерное перемещение учеников от одной к другой технологической операции не топько способствует приобретению практических навыков в обращении с злементарными инструментами всех производств, но и развитию слособности быстро осваиваться со смежной операцией, гпубоко вникать в ее сущность.

На «Чайке» учитывают то обстоятельство, что каждому шкопьнику в жизни потребуется настойчивость и умение находить удовпетворение в повседневном добросовестном труде. Поэтому у ребят есть возможность выбрать одну-две операции, сосредоточиться на их испопнении и добиваться все большего совершенства, стать действительно пучшим именно в зтой работе.

Что же касается профессиональной подготовки, то завод ломогает учащимся приобрести ту или иную специапьность, им присваиваются рабочие разряды.

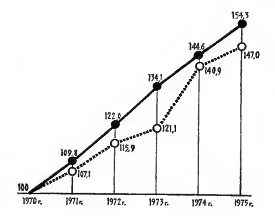
Но дпя «Чайки» зто не самоцепь. Дело в том, что в профориентации имеется и другая сторона, которую завод считает наиважнейшей: труд на заводе не средство попучить специапьность, а средство познать себя, свои возможности, интересы. Именно поэтому завод предпагает такую широкую панораму работ, занятий, кружков, секций. Поэтому и перед каждым воспитателем на заводе стоит задача: помочь шкопьнику найти то, что будет ему по душе, по силам. Такая профориентация приводит к тому, что даже те из ребят, что нацепивапи себя на вуз и не прошпи по конкурсу, не теряют уверенности в себе, в своей нужности, лопезности, в своих трудовых способностях.

На «Чайке» практически снята с повестки дня проблема, которая так остро стоит во многих школьных мастерских: посещаемость и дисципpина.

Вся система воспитательных средств на заводе приводит к возникновению у шкопьников потребности трудиться. А в зтой потребности — запог того, что пичная судьба их спожится успешно.

ДОСТУПНЫЙ ДЛЯ ВСЕХ

Опыт работы «Чайки» убеждает в том, что избранная его создатепями форма жизнеспособна и пподотворна. Многие депегации самых придирчивых и заинтересованных педагогов, представитепи разпичных общественных, международных организаций побывапи на заводе. Откпики об



увидением составляют целый альбом. Не раз заводчане знакомили со своим опытом ученых и практиков на совещаниях и симпозиумах, посвященных проблемам творческого применения педагогической системы А. С. Макаренко. И каждый раз возникал вопрос: насколько достижения «Чайки» применимы в других условиях, скажем, для небольших городов, сельских школ? Ведь обеспечить непрерывность производственного цикла «Чайке» помогает большое количество школьников. Где же их взять в малых селениях? На этот вопрос давно уже получен ответ, и весьма убедительный. «Чайка» открыла «филиал» своего завода в одной из школ Калининграда, Московской области. В ней был организован школьный цех. Вели в нем всю работу мастера — супруги Дунаевы. Опыт «Чайки» и здесь вполне удался. Конечно, не без усилий и заинтересованного отношения тогдашнего директора школы А. С. Калабалина, «наследного макаренковца», как его зовут коллеги и друзья (он сын одного из воспитанников Макаренко). Теперь Калабалин применяет этот опыт в городском ПТУ.

То, что сделано заводом, уже огромно по своему размаху. Но еще многое предстоит сделать. Главной, пока еще не осуществленной мечтой «Чайки» остается подсобное хозяйство в Подмосковье, собственный спортивно-трудовой лагерь, где бы хозяевами стали тоже сами ребята. Какие огромные и новые возможности для всестороннего развития и гармонического воспитания раскрылись бы здесь, если б к учебным, производственным интересам присовокупились сельскохозяйственные. Ведь тогда бы мы и подошли к вершине макаренковского идеала: «Только организация школы как хозяйства сделает ее социалистической».

Всесоюзный семинар, проведенный ВДНХ в целях изучения и распространения опыта «Чайки», высокая оценка, данная ему руководителями Министерства просвещения СССР, многочисленные выступления центральной прессы и телевидения, пропагандирующие достижения этого коллектива, убеждают в том, что открыт еще один могучий канал, еще одно могучее средство трудового и нравственного воспитания подрастающего поколения.

Отзывы о работе завода «Чайка»

В воспитании гармонически разностороннего человека роль таких «рабочих республик», как школьный завод «Чайка», неоценима.

Группа слушателей Высшей комсомольской школы при ЦК ВЛКСМ.

Школьный завод является школой нового типа, которая имеет целью воспитание настоящего строителя коммунизма.

Нгуен Ван Хуэн, министр просвещения ДРВ.

Этот опыт в будущем пойдет на пользу и японским школам.

Ф. Кабаяси, японский корреспондент.

Воочию убедились в разумной форме производственного обучения учащихся. Эксперимент способствует, безусловно, нравственному формированию личности нового человека.

Группа заведующих гороно РСФСР.

Это самый стимулирующий эксперимент в области образования, который включает в себя много полезных уроков для педагогов многих стран. Проблема связи школы с производством — одна из самых серьезных проблем, с которыми мы сталкиваемся, и этот опытный завод «Чайка» является одним из самых интересных решений этой проблемы.

Лео Ферниг, генеральный директор международного бюро по образованию ЮНЕСКО. Женева.

Мы восхищены качеством работы учащихся на заводе «Чайка».

Ученики открывают для себя радость и значение труда. Этот опытно-экспериментальный школьный завод одновременно рентабелен и помогает воспитывать детей. В нашей стране нужно обязательно попробовать организовать предприятия такого типа.

Группа деятелей министерства просвещения, Канада.

Великолепное воплощение макаренковской системы производительного труда в наши дни. Побольше бы такого творческого труда подростков.

Члены макаренковской секции педагогического общества РСФСР.

Коллектив, в котором мы работали, помог мне найти дорогу в жизнь.

С. Палиоха — выпускник 10-го класса, 1971 г. Студент.

Завод «Чайка» — это не только прекрасная школа труда, но и школа культуры.

В. Геращенков — выпускник 10-го класса, 1971 г. Слесарь-инструментальщик.



РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ — ВИТАМИНЫ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Доктор геолого-минералогических наук Н. СОЛОДОВ.

РЕДКИЕ ИЛИ НОВЫЕ

Еще совсем недавно об уровне промышленно-экономического развития того или иного государства можно было довольно уверенно судить по объему чугуна и стали, производимому в стране на душу населения. Теперь необходимо еще знать о количестве редких металлов, потребляемых в народном хозяйстве. Уровень производства и потребления редких металлов сегодня, пожалуй, даже служит более точным и тонким мерилом промышленно-экономического развития государства.

К редким относят обширную группу элементов (см. таблицу на стр. 88—89). Недавно геохимики установили, что содержание в земной коре (кларк) многих редких металлов значительно превосходит кларк таких обычных в повседневной жизни металлов, как медь, цинк, свинец, олово, ртуть. Поэтому можно считать, что название «редкие» сохраняется за рассматриваемой группой элементов больше по традиции. Правильнее их было бы называть новыми, поскольку в отличие от других металлов, используемых человеком с древнейших времен, эти металлы еще мало освоены, их промышленное применение началось только в последние десятилетия или даже годы.

Многие из редких металлов обладают уникальными физическими и химическими свойствами, и это делает их незаменимыми в целом ряде отраслей современной промышленности, сельского хозяйства, новой техники. Активными потребителями редких элементов стали металлургия, машиностроение, электротехника, теле- и радиотехника, электроника, авиация, космонавтика, медицина, химическая промышленность, энергетика, приборостроение, предприятия по производству удобрений, биостимуляторов, гербицидов и многие другие отрасли народного хозяйства.

ВЕК ЛЕГКИХ МЕТАЛЛОВ

Человечество в своем развитии пережило несколько так называемых веков. Был каменный век, когда основным орудием лю-

Повышение качества продукции во многих случаях кардинально зависит от качества и свойств исходного материала. Металл — один из основных материалов современной техники, поистине ее костяк. Вот почему важной народнохозяйственной задачей, поставленной XXV съездом КПСС, стала задача значительно улучшить качество металла, расширить число сортов, видов металлопродукции.

Чтобы получить новые высококачественные, высокостойкие, твердые сплавы, необходимы различные легирующие добавки, чаще всего редкие металлы. Подобно тому как живой организм не может нормально жить и развиваться без витаминов, так в наше время невозможно эффективное развитие промышленности и новой техники без редких металлов, хотя их мировое потребление в сумме не составляет и тысячной доли от потребления черных металлов.

дей в быту, в охоте, в обработке земли служил камень, потом наступил бронзовый век, за ним пришел железный. И вот уже четыре или пять тысячелетий люди живут в железном веке. Однако ему на смену идет новый век, век легких металлов. Возможно, его назовут веком алюминия. Реальные перспективы развития двух таких мощных индустрий, как транспортная и строительная, говорят в пользу такого предположения.

У современного транспорта есть один весьма существенный недостаток: собственный вес автомобиля, железнодорожного вагона, судна так велик, что составляет очень большую долю от общего веса груженого транспорта.

Если машины и вагоны делать не из железа, удельный вес которого около 8, а из алюминия, имеющего удельный вес 2,7, то собственный вес транспортных средств уменьшится в три раза. А это означает, что при одних и тех же затратах на транспорт можно будет перевозить в 2—2,5 раза больше полезного груза.

Такую же картину можно нарисовать и в самолетостроении. Самолеты сейчас строятся из сплавов, составленных на основе алюминия или титана. Но ведь известны более легкие металлы, такие, как бериллий, литий.

Исследования бериллия и лития как конструкционного материала в самолетостроении уже ведутся во многих научно-исследовательских институтах мира. И уже найдены прочные, надежные сплавы.

Современному строительству тоже не обойтись без легких металлов и в первую очередь без алюминия.

Сейчас более половины всего добываемого в мире алюминия используется в строительстве и транспортном машиностроении. Потребление алюминия в мире из года в год увеличивается на 10—12 процентов, а в Японии — на 20—30 процентов. С железом наоборот, рост его производства и потребления замедляется. В США специалисты подсчитали, что потребление железа к 2000 году возрастет всего в 2—2,5 раза, тогда как алюминия — в 10 раз.

В сырьевом плане нет никаких препятствий к вытеснению железа алюминием. Весовой кларк (среднее содержание элемента в земной коре) алюминия равен 8 процентам, а железа — только около 5. Если же учесть их разницу в удельном весе, то по объему алюминия в земной коре во много раз больше, чем железа.

Вот почему замену железного века веком алюминия можно считать исторически предрешенной.

Что же все-таки мешает поскорее перейти к массовому использованию алюминия вместо железа?

Прочность сплавов, сделанных на основе железа, пока выше. И все дело в добавках. Надо найти, подобрать эффективные добавки в алюминиевые сплавы. Такими добавками зачастую будут редкие металлы. И вот тут-то их потребление неслыханно возрастет. Даже если добавки в количественном отношении составят всего десятые доли процента, и то, по подсчетам специалистов, к 2000 году понадобятся десятки и сотни тысяч тонн в год лития, бериллия, ниобия, редкоземельных элементов, стронция, циркония и многие тысячи тонн рубидия, цезия, тантала.

Естественно, возникает вопрос: сможет ли мировая минерально-сырьевая база обеспечить добычу редких металлов в таких масштабах?

По некоторым металлам, например, литию, ниобию, уже выявленные в мире месторождения позволяют довести их добычу до необходимого по расчетам уровня. Мировые запасы других металлов, например, бериллия, по опубликованным данным, явно недостаточны. Значит, придется вести усиленные поисково-разведочные работы.

Во всяком случае, можно утверждать, что почти по любому редкому металлу (за исключением рения и некоторых из малораспространенных редкоземельных элементов) может быть создана минерально-сырьевая база, которая обеспечит годовую потребность в нем, превышающую 10—100 тысяч тонн в год. Уверенность эта основывается на том, что среднее содержание в земной коре большинства редких металлов не меньше, а даже больше, чем у меди, цинка и свинца, однако мы знаем, что эти металлы добывают в мире сотнями тысяч и даже миллионами тонн. А способность у редких металлов концентрироваться в месторождениях такая же, как у цветных. Как медь, цинк и свинец, так и, скажем, цезий, бериллий, литий, стронций содержатся в месторождениях в тысячи и десятки тысяч раз большей концентрации по сравнению с кларком.

Где же и какие месторождения искать?

Фото на стр. 86:
Друза гигантских кристаллов горного хрусталя. (Из фондов Минералогического музея АН СССР.)

МЕСТОРОЖДЕНИЯ НОВЫХ ТИПОВ

До недавнего времени основную массу литофильных редких металлов (см. таблицу) во всем мире добывали из гранитных пегматитов, которые относятся к кислым породам. В будущем редкие металлы этой группы в основном станут добывать из месторождений, связанных с щелочными породами (нефелиновыми сиенитами, щелочными гранитами, карбонатитами и др.). Почему такой резкий поворот от кислых пород к щелочным?

Пегматиты залегают сравнительно небольшими плитами, жилами. Они белого цвета и резко выделяются на фоне окружающих их темных мелкозернистых пород. В горах, где коренные породы обнажены, такое пегматитовое месторождение хорошо видно, его легко обнаружить. Отдельные зоны пегматита тоже очень броского вида: своеобразное срастание кварца с полевым шпатом на разломе пегматита напоминает какие-то древние письмена, отдельные буквы. Отсюда и произошло название пегматита («пегма» — по-гречески — буква).

Редкометалльные минералы в пегматитах тоже довольно крупного размера. Например, берилл — минерал, из которого до сего времени главным образом получали бериллий, достигает размера в несколько метров, сподумен — главный литиевый мине-



Плитообразная жила пегматита
в породах Туркестанского хребта.

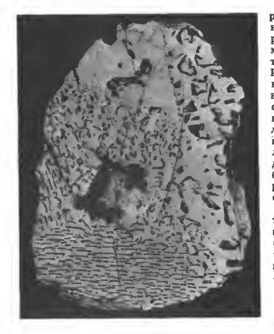
Периоды	I	II	III	IV	V	VI	VII		VIII
1	H^{1} Водород 1,008								
2	Li^{3} Литий 6,939	Be^{4} Бериллий 9,0122	B^{5} Бор 10,811						
3	Na^{11} Натрий 22,9898	Mg^{12} Магний 24,312	Al^{13} Алюминий 26,9815						
4	K^{19} Калий 39,102	Ca^{20} Кальций 40,08	Sc^{21} Скандий 44,956	Ti^{22} Титан 47,90	V^{23} Ванадий 50,942	Cr^{24} Хром 51,996	Mn^{25} Марганец 54,938	Fe^{36} Железо 55,847	Co^{27} Кобальт 58,933
5	Rb^{37} Рубидий 85,47	Sr^{38} Стронций 87,62	Y^{39} Иттрий 88,905	Zr^{40} Цирконий 91,22	Nb^{41} Ниобий 92,906	Mo^{42} Молибден 95,94	Tc^{43} Технеций (99)	Ru^{44} Рутений 101,07	Rh^{45} Родий 102,905
6	Cs^{55} Цезий 132,905	Ba^{56} Барий 137,34	La^{57} Лантан 138,91	Hf^{72} Гафний 178,49	Ta^{73} Тантал 180,948	W^{74} Вольфрам 183,85	Re^{75} Рений 186,2	Os^{76} Осмий 190,2	Ir^{77} Иридий 192,2
7	Fr^{87} Франций (223)	Ra^{88} Радий (226)	Ac^{89} Актиний (227)						
				Ce^{58} Церий 140,12	Pr^{59} Празеодим 140,907	Nd^{60} Неодим 144,24	Pm^{61} Прометий (145)	Sm^{62} Самарий 150,35	Eu^{63} Европий 151,96
				Th^{90} Торий 232,038	Pa^{91} Протактиний (231)	U^{92} Уран 238,03	Np^{93} Нептуний (237)	Pu^{94} Плутоний (244)	Am^{95} Америций (243)

СИДЕРОФИЛЬНЫЕ

БЛАГОРОДНЫЕ

ЛИТОФИЛЬНЫЕ

РАДИОАКТИВНЫЕ



Графичесний пегматит. Виранлеиия иварца (темиые) в полевом шпате (светлое) напоминиают древиие письмеиа.

рал — до 10 метров, поллуцит — единственный распространенный минерал цезия — образует мономинеральные скопления объемом в сотни кубических метров, кристаллы танталита бывают весом по килограмму. Редкометалльные минералы, встречающиеся в пегматитах, как правило, ярко окрашены и нередко имеют правильную форму кристалла. Напомним, что некоторые разновидности редкометалльных минералов, обладающие высокой прозрачностью, красивым цветом и хорошей формой кристаллов, ценятся как драгоценные или полудрагоценные камни: зеленый прозрачный берилл — это изумруд, синий — аквамарин, розовый — воробьевит, горный хрусталь и др.

По всем этим признакам геологи сравнительно легко находили месторождения редкометалльных пегматитов. Технология добычи редкометалльных минералов из пегматитов тоже не слишком сложна: ручной выборкой из руды или с применением простых механизмов.

Минерагеничесная илассифииация металлов. Среди литофильиых, сидерофильиых и хальиофильиых металлов — редкие, или иовые, иа рисуиие оии отмечеиы иосым ирестом. Сидерофильиые (в переводе с латиисиого) — тяготеющие и железу, хальиофильиые — и сере, литофильиые — и породе, или, точиее, и иислороду.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	0	
								He^{2} Гелий 4,002	
				C^{6} Углерод 12,0111	N^{7} Азот 14,007	O^{8} Кислород 15,999	F^{9} Фтор 18,998	Ne^{10} Неон 20,183	
				Si^{14} Кремний 28,086	P^{15} Фосфор 30,9738	S^{16} Сера 32,064	Cl^{17} Хлор 35,453	Ar^{18} Аргон 39,948	
Ni^{28} Никель 58,71	Cu^{29} Медь 63,54	Zn^{30} Цинк 65,37	Ga^{31} Галлий 69,72	Ge^{32} Германий 72,59	As^{33} Мышьяк 74,921	Se^{34} Селен 78,96	Br^{35} Бром 79,909	Kr^{36} Криптон 83,80	
Pd^{46} Палладий 106,4	Ag^{47} Серебро 107,870	Cd^{48} Кадмий 112,40	In^{49} Индий 114,82	Sn^{50} Олово 118,69	Sb^{51} Сурьма 121,75	Te^{52} Теллур 127,60	I^{53} Иод 128,904	Xe^{54} Ксенон 131,30	
Pt^{78} Платина 195,09	Au^{79} Золото 196,967	Hg^{80} Ртуть 200,59	Tl^{81} Таллий 204,37	Pb^{82} Свинец 207,19	Bi^{83} Висмут 208,980	Po^{84} Полоний (209)	At^{85} Астатин (210)	Rn^{86} Радон (222)	

ХАЛЬКОФИЛЬНЫЕ

Лантаноиды

Gd^{64} Гадолиний 157,25	Tb^{65} Тербий 158,924	Dy^{66} Диспрозий 162,50	Ho^{67} Гольмий 164,930	Er^{68} Эрбий 167,26	Tu^{69} Туллий 168,934	Yb^{70} Иттербий 173,04	Lu^{71} Лютеций 174,97

Актиноиды

Cm^{96} Кюрий (247)	Bk^{97} Берклий (247)	Cf^{98} Калифорний (251)	Es^{99} Эйнштейний (254)	Fm^{100} Фермий (253)	Md^{101} Менделевий (256)	No^{102} Нобелий (254)	Lw^{103} Лоуренсий (257)	Ku^{104} Курчатовий	^{105} Нильсборий

Вся беда в том, что пегматитовые месторождения не велики по своим размерам и не смогут удовлетворить растущих потребностей в редких металлах. Вот почему приходится переходить на разработку иных типов редкометалльных месторождений.

Когда в поисковые работы вошла новая техника, появилась возможность открывать редкометалльные месторождения принципиально новых типов, такие, в которых минералы редких элементов образуют не крупные кристаллы, а мельчайшие вкрапления, почти невидимые невооруженным глазом. Новые геофизические приборы дали возможность проводить анализ пород и руд на редкие элементы сразу на месте, прямо в поле, в обнажениях, в горных выработках или в керне, поднятом из буровой скважины.

Один из таких приборов — это полевой рентгенорадиометрический анализатор типа РПС-04-1 «Гагара», разработанный советскими геологами. С его помощью можно в естественном залегании или в образцах руд определять около пятидесяти химических элементов.

Прибор улавливает сотые доли процента вещества в породе. Вооруженный таким или другим подобным ему прибором, геолог-разведчик легко и быстро определяет среднее содержание в руде бериллия, цезия, тантала, ниобия и других редких металлов.

Так с помощью новой техники за последние годы во всем мире выявлено немало редкометалльных месторождений нового типа: агпаитовые нефелиновые сиениты, щелочные граниты и карбонатиты с минералами редких земель, стронция, тантала, ниобия, циркония, гафния, бериллия, рубидия, цезия, лития и др. Эти месторождения резко отличаются от пегматитовых.

Для месторождений новых типов характерны мелкозернистые руды, а главное, гигантские размеры залежей. Если пегматитовые жилы имеют мощность в несколько метров, в лучшем случае десятки метров, то агпаитовые нефелиновые сиениты и щелочные граниты залегают массивами, занимающими 1—2 квадратных километра, а то и больше. Лежат прямо на поверхности, что позволяет вести их отработку открытым способом, который сейчас считается более производительным и экономичным, нежели подземная добыча пегматитовых месторождений.

Мы уже говорили, что пегматиты по своему происхождению связаны с кислыми магматическими породами, то есть обладают повышенным содержанием кремнекислоты. Новые типы месторождений обязаны своим происхождением щелочным магматическим породам с пониженным содержанием кремнекислоты и относительно высоким содержанием щелочных металлов. Эту разницу в происхождении месторождений очень важно знать при поисковых работах.

Проведенные автором подсчеты показали, что из всех известных на сегодня в мире запасов редких металлов на месторождения, связанные с щелочными породами, приходится 99 процентов стронция, 94 процента иттрия и иттриевых земель, все 100 процентов цериевых земель, 98 процентов циркония и гафния, 89 — ниобия, 58,5 — тантала и 50 процентов рубидия. Пока только запасы лития, цезия и бериллия почти целиком приурочены к месторождениям, связанным с кислыми породами. Но и эти металлы в последнее время находят в больших концентрациях в щелочных месторождениях.



Крупные кристаллы петалита (белые) в лепидолите (темные). Петалит и лепидолит — руда на литий, рубидий и цезий. (Из фондов Минералогического музея АН СССР.)

Другой тип новых, во всяком случае, пока мало используемых месторождений,— это природные высокоминерализованные воды: поверхностная рапа озер и усыхающих морских заливов, межзернистая рапа соляных толщ, самоизливающиеся воды минеральных источников и, наконец, просто вода Мирового океана.

Вероятно, половина всех известных сейчас мировых запасов лития приходится на высокоминерализованные воды. В США уже теперь большую часть этого металла получают из водных рассолов. В самом недалеком будущем минерализованные воды могут стать важным сырьем для получения таких элементов, как стронций, рубидий, цезий, калий, натрий, магний, таллий, галлий, рений, германий, радиоактивные металлы, мышьяк, молибден, вольфрам, не говоря уже о броме, йоде, которые и сейчас получают в основном из вод.

И, наконец, хотелось бы рассказать еще об одном перспективном типе минерального сырья. Это попутно добываемые слюды. В силу своей кристаллохимической структуры слюды служат своего рода геохимической кладовой самых разнообразных металлов: лития, рубидия, цезия, галлия, таллия, германия, тантала, ниобия, скандия и, конечно, калия и магния, которые входят в их основной состав. И при всем этом слюды после полевых шпатов и кварца — самый распространенный минерал земной коры. Их содержание в земной коре составляет несколько процентов, а в месторождениях различных полезных ископаемых — даже десятки процентов.

Во всем мире ежегодно попутно с другими полезными ископаемыми добывают многие миллионы тонн слюды, которая до сих пор не использовалась, а оставалась в отвалах. Эти отвалы уродуют землю, занимают место, на котором могли бы быть поселки, поля, парки. Содержание отвалов в положенном виде стоит немалых денег. Слюды могут превратиться в ценное минеральное сырье. Работы в этом направлении ведутся.

Недавно советский минералог К. И. Чепижный с сотрудниками получил в процессе выщелачивания слюд биотита и флогопита новый материал, который они назвали сипласт. Это пористый кремнезем с отличными звуко-, электро- и теплоизоляционными свойствами, с высокой кислото- и термостойкостью. Он, безусловно, найдет огромное применение в самых разнообразных областях народного хозяйства. А кроме сипласта при выщелачивании слюд, естественно, еще извлекают и все металлы, содержащиеся там. Попутно добываемые слюды могут быть использованы полностью на все 100 процентов.

Таким же ценным источником редких элементов, как слюды, могут стать полевые шпаты, нефелин и другие попутно добываемые минералы.

Верховный Совет СССР в 1975 году принял закон об охране недр и переходе к полной комплексной утилизации руд. То, о чем мы здесь рассказываем,— это очень важные, существенные шаги советской науки, направленные на решение проблемы, ставшей советским законом.



Крупный кристалл берилла — главной руды на бериллий. (Из фондов Минералогического музея АН СССР).

Полевой рентгенорадиометрический анализатор типа РПС-04-1 («Гагара»), который дает возможность в естественном залегании прямо на месте определить около пятидесяти разных элементов.

С ГОР НА РАВНИНЫ

В довоенные и в первые послевоенные годы поиски редкометалльных месторождений велись главным образом в горных районах. У нас — на Урале, на Кавказе, в Средней Азии, на Алтае. Выбор этих районов не был научно геологически обоснован, он диктовался двумя обстоятельствами. Во-первых, в горных районах породы хорошо обнажены, что значительно облегчает поиск месторождений. Во-вторых, там уже существовала развитая горнодобывающая промышленность цветных металлов. Это облегчало организацию поисков.

В последние 15—20 лет искать редкие металлы начали в других районах, причем не только в горных, но и в равнинных областях. Детально геологически изучать эти районы, несмотря на их слабую обнаженность, стало возможным благодаря бурному развитию новых методов поисков — с помощью геофизики, геохимии, чувствительных и быстрых методов определения химического состава горных пород и др.

В итоге наши советские геологи собрали большой фактический материал, который с учетом зарубежного опыта позволил сделать некоторые обобщения и выявить основные закономерности размещения редкометалльных месторождений в земной коре. К удивлению многих специалистов, было обнаружено, что самые крупные и богатые месторождения редких металлов встречаются на древних, докембрийских платформах, имеющих сравнительно равнинный рельеф и занимающих добрую половину территории всех континентов. А в горно-складчатых областях, относительно молодых по возрасту (в фанерозое), редкометалльные месторождения чаще всего бывают мелкими и гораздо более бедными. Лишь в горах, которые образовались по краям древних платформ (эпиплатформенные складчатые области), также были встречены крупные и богатые месторождения редких металлов. Минерагенический анализ, выполненный на строгой количественной основе с учетом данных, собранных по всем континентам, показал, что от 65 до 99 процентов всех мировых запасов лития, рубидия, цезия, бериллия, стронция, иттрия, редких земель, циркония, гафния, ниобия, тантала находится в месторождениях, расположенных на древних платформах и докембрийских срединных массивах, а на фанерозойские горно-складчатые (геосинклинальные) области приходится всего лишь от 1 до 35 процентов учтенных ресурсов этих металлов.

Когда выяснилась такая закономерность, естественно, поисково-разведочные работы по редким металлам приходится сосредоточить в основном на древних платформах и докембрийских срединных массивах. И теперь можно не сомневаться, что очень скоро на геологических картах рядом с известными крупными редкометалльными провинциями появятся новые: на Восточноевропейской платформе, на сибирской платформе. Очень возможно, что в будущем с развитием техники предпочтение станут отдавать тем месторождениям, которые расположены подальше от обжитых районов и не ближе к поверхности, а, наоборот, на больших глубинах, с тем, чтобы не уродовать поверхность земли, чтобы не занимать под рудники, шахты, отвалы те земли, которые пригодны для жилья.

СОЮЗ ТЕХНОЛОГОВ И ГЕОЛОГОВ

Извлечение редких металлов из сырья и получение их в чистом виде пока еще связано с большими технологическими трудностями.

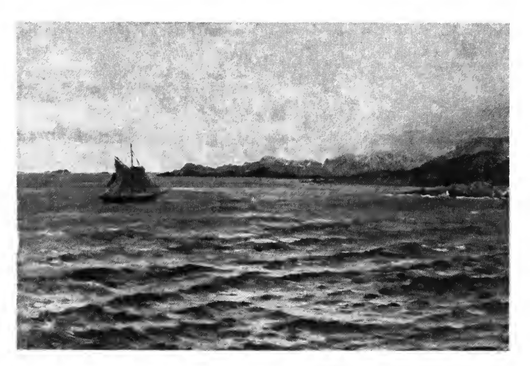
Все те новые типы месторождений и источники добычи редких элементов, о которых мы здесь говорили, невозможно освоить и эффективно использовать без усовершенствований и углубленной технологической проработки. Полная утилизация всех полезных компонентов, содержащихся в природных минерализованных водах, комплексное использование слюд, экономически выгодная разработка щелочных месторождений могут быть эффективно реализованы только при новой технологии.

Уже сейчас есть немалые успехи в этой области. Развитие получают принципиально новые методы обогащения, основанные на применении геофизики и использовании таких физических свойств минералов, которые раньше для этих целей не применялись: разделение руды по цвету, по наведенной активности, диэлектрической проницаемости, по удельному весу в магнитных жидкостях, дробление пород с помощью ультразвука и токов высокой частоты и т. п.

Входят в практику принципиально новые методы извлечения металлов: кислотногидротермальное и щелочногидротермальное выщелачивание (декатионирование), улавливание нужных компонентов из растворов с помощью различных искусственных соединений (ионообменных смол, сипласта, сивола, силикогелей) и природных сорбентов (клиноптилолита и др.).

И наконец (это кажется пока просто фантастикой!), станут реальными методы прямой химико-металлургической переработки целых горных массивов. Зачем искать и разведывать месторождения отдельных редких металлов, когда химия, энергетика и промышленность достигнут такого уровня развития, что будет гораздо рентабельнее получать сразу целые группы полезных компонентов непосредственным разложением горных пород на составные части? При химико-металлургической переработке массивов ультраосновных и основных пород можно будет сразу получать железо, магний, титан, ванадий, хром, никель, скандий. А при полной комплексной переработке массивов нефелиновых сиенитов будут одновременно добывать алюминий, железо, титан, ниобий, тантал, редкие земли, цирконий, гафний, бериллий, рубидий, цезий, литий, торий, уран, стронций, барий...

Думается, что уже недалек тот день, когда редкие металлы станут такими же обычными в повседневной жизни, как медь, свинец, цинк.



А. Борисов. У берегов Новой Земли.

ПЕВЕЦ АРКТИКИ

Профессор Н. БОРИСОВ.

«Крайний Север, с его мрачной, но мощной и таинственной природой, с его вечными льдами и долгой полярной ночью, всегда привлекал меня к себе. Северянин по душе и по рождению, я всю жизнь с ранней юности только и мечтал о том, чтобы отправиться туда, вверх, за пределы Архангельской губернии». Такими словами начинает свою книгу путевых очерков «У самоедов» художник А. Борисов (1866—1934). Ученик Шишкина и Куинджи, Александр Алексеевич Борисов известен как первый художник Арктики, посвятивший свой талант только одной теме — Северу.

В той же книге «У самоедов» Борисов писал: «После природы родных лесов Вологодской губернии наибольшее впечатление произвели на меня льды и белые ночи Соловецкие, и, может быть, по этой причине меня всегда тянуло на Север, хотя и до того рассказы и описания полярных путешествий не давали душе моей покоя». И далее: «В голове роились мысли о местах, где когда-то бывали малоизвестные подвижники русского дела: Савва Ложкин, штурман Розмыслов, Чиракин, Пахтусов, Циволька и пр., и брала досада, что рядом с этими священными, для всякого русского, именами приходится встречаться

на исконн русском побережье с именами разных иноземных путешественников, по большей части лишь одушевленных корыстными чувствами».

Увидеть и воспеть красоту полярного мира стало мечтой будущего художника-путешественника.

●

Еще будучи учеником Петербургской Академии художеств, он каждое лето ездил на Север, в то время как другие ученики Куинджи уезжали вместе с Архипом Ивановичем в Крым. Борисов работал за Полярным кругом: в 1894 году совершил поездку вдоль Мурманского побережья и Скандинавии до Тронхейма. Три весенних месяца 1896 года провел на Мурмане (Печеньга, Екатерининская гавань, Териберка), а затем еще три месяца работал на Новой Земле, в районе пролива Маточкин Шар. «Он первый из художников побывал в этих местах и привез много интересных этюдов сурового края, а также целую семгу, которую мы с аппетитом уничтожали за чаем»,— вспоминает художник А. Рылов.

Привезенные с Новой Земли этюды были высоко оценены И. Е. Репиным, В. М. Васнецовым, А. И. Куинджи. Репин в одной из своих рецензий писал: «Это все превосходные и верные, как зеркало, картинки, строго нарисованные и необыкновенно правдиво написанные, в них ярко выразилась любовь этого русского Нансена к черной воде океана с белыми льдинами, свежесть и глубина северных тонов, то мрачных, то озаренных редким светом низкого солнца».

Художник А. А. Борисов.



Возвратившись в Петербург, в академию, Борисов подготовил к конкурсной выставке монументальное полотно, обобщающее впечатления художника от первого путешествия на Новую Землю — «В области вечного льда». Картина вызвала всеобщий интерес и горячее одобрение. Прямо с выставки картины «В области вечного льда», «Весенняя полярная ночь» и серия новоземельских этюдов были куплены П. М. Третьяковым.

●

Окрыленный успехом, молодой художник в декабре 1897 года выехал из Петербурга в Архангельск, чтобы оттуда начать путешествие в глубь Большеземельской тундры и на остров Вайгач. Уже с дороги, из Вологды, Борисов писал профессору Казанского университета Д. И. Дубяго: «...Предполагаю на северном острове Н. З. пробыть $2^1/_2$ года. Цель экспедиции главным образом художественная, но, между прочим, мой капитан будет делать определения астрономических пунктов, команда будет (вести) простейшие метеорологические наблюдения, а два моих самоеда будут следить за промыслами и, таким образом, практически определят значение промыслов этого края.

Теперь я еду в Печорский край и на о. Вайгач с целью себя тренировать для моей экспедиции... Через две недели я буду уже в городе Пинеге, через три — в Усть-Цильме».

●

Путешествие на Пинегу, Усть-Цильму, Пустозерск и далее на остров Вайгач красочно описано художником в книге «У самоедов». Пустозерск, место ссылки и сожжения неистового протопопа Аввакума, ныне уже не существует. О том, что здесь был город, напоминает только обелиск, поставленный по инициативе известного знатока древнерусских рукописей и жития Аввакума ученого-филолога В. И. Малышева да теплоход «Пустозерск», бороздящий полярные воды. Виды Пустозерска запечатлены Борисовым в небольшой серии этюдов, посвященных этому городу.

Десять месяцев длилось путешествие на Вайгач. Художник старался приучить себя ко многому непривычному: есть сырое мясо, пить оленью кровь, спать в мороз на снегу под открытым небом.

Это была серьезная подготовка к большой экспедиции, о которой художник писал в письме к Д. И. Дубяго.

Экспедиция готовилась основательно, с учетом опыта полярных экспедиций предшественников.

Зимой 1898—1899 года опытные поморы на берегу Белого моря построили одномачтовое деревянное судно, предназначенное для плавания во льдах. В нем была

использована идея «Фрама» — выжиматься на поверхность льда при его сжатии. Эту яхту художник назвал «Мечтой».

Чтобы обеспечить возможный максимум удобств для жизни и работы на Новой Земле, Борисов заранее завез туда в разобранном виде большой рубленый деревянный дом с просторной мастерской, а кроме того, дрова, керосин, прессованное сено и двух коров.

Художественная мастерская на 73-м градусе северной широты! Такое было впервые.

В конце августа 1900 года, когда все подготовили к зимовке, рабочих отправили последним рейсом на материк, а Борисов и семь человек команды вышли на «Мечте» через Маточкин Шар в Карское море, чтобы создать систему складов по восточному берегу северного острова.

В Карском море «Мечта» попала в тяжелые ледовые условия и в конце сентября оказалась намертво затертой льдами. Оставаться в дрейфе было бы безумием. Борисов принял решение: покинуть судно и по плавучим льдам добраться до берега. Взяв только самое необходимое, экипаж «Мечты» высадился на плавучий лед. Целую неделю, преодолевая самые ужасные трудности и лишения, добирались они до берега. Трагизм положения команды, когда ее носило на поминутно дробившихся льдах, Борисов описал в брошюре «В стране холода и смерти».

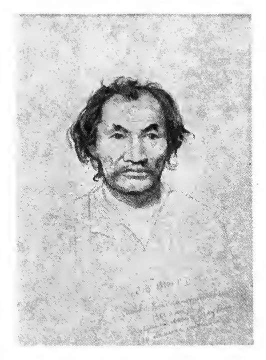
Там он рассказывает о том, что у них была легкая лодочка, на которой трое могли довольно просто спастись. Борисов предложил сесть в лодку ненцу Устину, матросам Акулову и Попову, потому что у них были семьи. Все трое категорически отказались, сказав: «Если мы вернемся живыми, а вас не будет, да ведь мы всю жизнь мучиться будем. Какая уж это будет жизнь!» Решили пробираться все вместе.

Это были необычайно тяжелые дни. Не померли с голоду только благодаря тому, что у них осталось несколько патронов, что давало возможность стрелять тюленей и есть сырое мясо.

С каждым днем становилось все труднее, терялась надежда дойти: «Сидишь, уткнувшись в снег, и не хочешь ни говорить, ни смотреть друг на друга. Да и о чем говорить? Все уже переговорено. У всех только одна мысль о смерти. Засыпая вечером, не надеешься еще раз увидеть рассвет... И боишься взглянуть другому в лицо, чтобы не прочесть на нем ту же мысль, чтобы не увидеть эту страшную душевную борьбу. И так медленно, целой вечностью тянутся минуты безмолвия, нарушаемого лишь треском льдов!

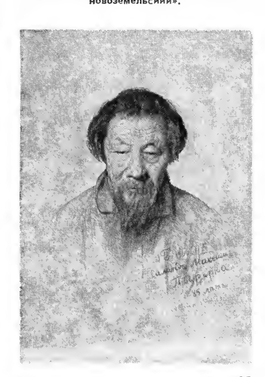
Меня это чувство угнетало больше всех. Я ведь главный виновник. Я привел их сюда. И это сознание страшной ответственности за семь человеческих жизней не отнимало у меня надежды до последней минуты».

И надежда действительно появилась. На седьмой день почувствовали запах дыма, уловили далекий лай собак... Стали стрелять. Выстрелы услышали ненцы, в этот год почему-то стоявшие на восточном берегу.



А. Борисов. Константин (Ханец) Вылка, охотник, убивший на своем веку более 100 белых медведей.

А. Борисов. Максим Пырерка — «Праотец новоземельский».



Вот что рассказал об этом случае знаменитый ненец Тыко Вылка (Илья Константинович Вылка), которому в ту пору было около 14 лет:

— Мы стояли в то время несколькими чумами на карском берегу. Слышим, с моря выстрелы... После сквозь туман стали различать людей. Мой отец достал лодку, и через несколько часов всю борисовскую группу со льдины доставили на берег.

Борисов в своем очерке «На Новую Землю» (журнал «Нива», 1902 год) пишет: «Какая прихотливая игра судьбы! Это были мои старые знакомые, еще в 1896 году я жил с ними в Маточкином Шаре».

●

Отдохнув у гостеприимных ненцев, Борисов и вся команда пешком пересекли Новую Землю и, проделав около 400 километров очень трудного пути, 31 октября вернулись в свой дом (даты даются по старому стилю).

Борисов сразу же приступил к работе. Уже 4 ноября он пишет углем портрет Максима Пырерки с надписью «Праотец новоземельский», а 11 ноября — второй портрет, тоже углем, отца Тыко Вылка — Константина (Ханец) Вылка, смелого охотника, убившего на своем веку более 100 белых медведей. В эту зиму (1900—1901 года) художник создал целую серию портретов новоземельских ненцев (вся она сейчас находится в отделе рисунков Русского музея в Ленинграде).

●

В апреле 1901 года началась санная экспедиция на собаках на восточный берег Северного острова, длившаяся 106 дней. В нее входили трое — Борисов, зоолог Харьковского университета Т. Е. Тимофеев и ненец-проводник. Во время этой экспедиции Борисов писал, Тимофеев собирал коллекции фауны и флоры. Вместе они делали мензульные съемки берегов Чекина, Незнаемого и Медвежьего заливов, которые в ту пору были еще не обследованы. Так появились на карте северного острова имена русских художников — Крамского, Васнецова, Шишкина, Куинджи, Репина, Верещагина. Их именами названы горы, ледники, заливы, мысы.

В конце августа 1901 года экспедиция вернулась с Новой Земли на пароходе «Пахтусов».

●

Вернувшись в Петербург, художник принялся за работу над новыми полотнами. Большую моральную поддержку при этом ему всегда оказывали Репин и Васнецов.

Участие Александра Алексеевича Борисова в выставках, которые проходили в 1900—1907 годах в Вене, Праге, Мюнхене, Берлине, Гамбурге, Кельне, Дюссельдорфе, Париже, Лондоне, сделало его имя известным не только в России, но и во всей Европе.

Французское правительство приобрело одну из картин Борисова и наградило художника орденом Почетного легиона. Выставку в Лондоне посетил Фритьоф Нансен, с которым художник был лично знаком. От имени норвежского и шведского правительств он же вручил художнику орден Св. Олафа. Во время поездки по Америке Борисов был принят президентом США Теодором Рузвельтом и демонстрировал ему свои работы.

●

В Борисове как художнике поражает верность теме. Ничего, кроме северных мотивов, он никогда не писал, не искал никакой другой темы — только русский Север!

Среди его большого живописного наследия, хранящегося в Архангельске, как курьезное исключение составляют три этюда — «Ницца», пароход «Лузитания», на котором он плыл в Нью-Йорк, и «Грюневальд» (Берлин). Николай Рерих, соученик Борисова по классу Куинджи, в своих листах дневника метко называет Борисова «поэтом Севера, баяном льдов и полуночного солнца».

Борисов выставлял свои картины и в советское время, но писал уже мало. Его внимание было главным образом занято разработкой вопросов экономики Севера. В частности, ему принадлежит идея постройки первого северного курорта «Солониха», который он и проектировал и строил. В 1972 году этот курорт отмети свой пятидесятилетний юбилей.

За заслуги в изучении Новой Земли русского Севера вообще, по ходатайств Академии наук СССР и постоянной межве домственной комиссии по географически названиям одному безымянному полуо рову Новой Земли дано имя — «полуостр Борисова».

Вслед за Александром Алексеевичем I рисовым многие художники посетили кр ний Север: В. Серов, К. Коровин, Е. Сто ца, В. Переплетчиков,— но для них сев ный мотив был лишь эпизодом творчес биографии. Борисов Крайнему Северу святил всего себя с ученических лет и конца своих дней. Его по праву назыв пионером живописного освоения Аркт и ее певцом.

ЛИТЕРАТУРА

Борисов А. А. «У самоедов». От Пи ги до Карского моря. СПБ. Изд. А. Ф. Д риена, 1907.

Борисов А. А. «В стране холода смерти». СПБ, 1909.

Мунин А. «Александр Борисов» 100-летию со дня рождения). Северо-Зап ное книжное издательство. 1967.

Рылов А. Воспоминания. М. Искусс 1954, стр. 88.

Яцимирский А. И. «Художники и него Севера». «Вестник знания» № 6. 1903.



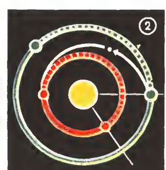
На Мурмане. Близ гавани. 1896 год.

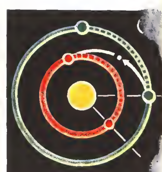
Репродукция картин А. А. БОРИСОВА (Из фондов Третьяковской галереи).

Полярные льды на Маточкином Шаре. Новая Земля. Лето 1896 года.





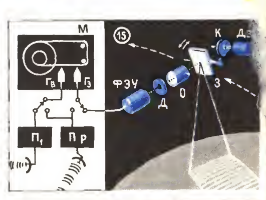


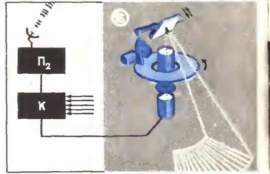


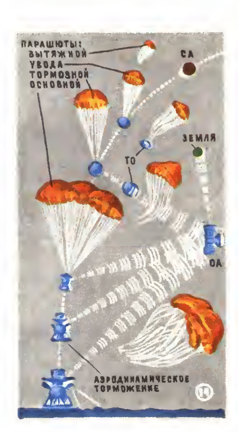
ПЯТЬСОТ ТЫСЯЧ БИТ С ВЕНЕРЫ

(к статье на стр. 26)

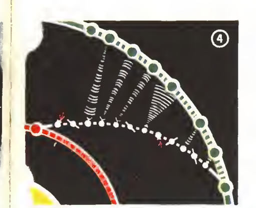
1—3—варианты полета к Венере; 4—некоторые операции на трассе полета; 5, 6 — принцип действия «датчика Солнца»;
7—12—основные режимы ориентации; 13—заключительные участки полета СА и ОА; 14—схема посадки СА; 15—схема передачи с ОА изображения облачного слоя Венеры; 16 — схема передачи с СА изображения ландшафта Венеры.

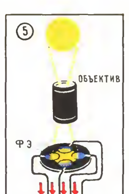


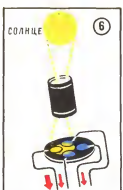


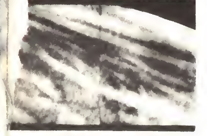


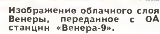




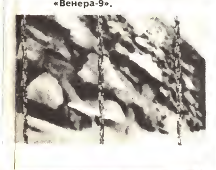




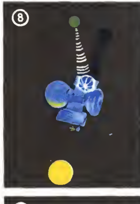



Изображение облачного слоя Венеры, переданное с ОА станции «Венера-9».

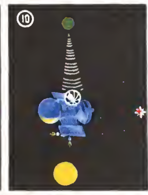
Фрагмент панорамы Венеры, переданный СА станции «Венера-9».





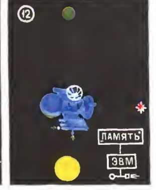













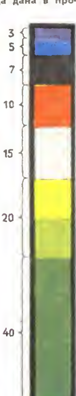




Природа — великий художник. Она создала неповторимые картины на камне. Человек лишь разрезал и отшлифовал его, открыв изумительную красоту.
На фото (сверху вниз): пейзажный агат, подмосковный кремень, яшма. Вверху справа — моховой агат. Камни из коллекции Беренгиловых и Коробковых.

Академик Ферсман составил таблицу цветов минералов. Из нее видно, что больше всего распространены минералы зеленого цвета, реже встречаются синие и фиолетовые (таблица дана в процентах).





РАСКРЫТИЕ КАМНЯ

● ОТЛИЧНОЕ ДЕЛО — ЛЮБИТЕЛЬСТВО

(Обработка камней для коллекции)

А. КОРОБКОВ и Ю. РАПОПОРТ.

В статье «Охотники за камнем», напечатанной в № 9, 1975 г., было рассказано, где и как искать камни для коллекции. Здесь мы продолжаем разговор и даем некоторые сведения о резке камня, об инструменте и устройстве станков.

Возвращаясь с охоты за камнем, человек всегда бывает снедаем любопытством: что он везет? Там, в момент находки, у моря или в горах, в заброшенном карьере, трудно дать истинную оценку находке. К тому же в полевых условиях бывает просто невозможно очистить и отмыть камень.

Карьер, рюкзак, поезд — это только начало непростого дела — раскрытия камня. Оканчивается оно, лишь когда готовый камень занимает свое место в коллекции или превращается в произведение ювелирного искусства. Вернувшись домой, коллекционер превращается из охотника в обработчика камня.

Обработка камня — одно из самых древних занятий, и в этом деле накоплен огромный опыт. По камнерезному делу написано немало книг, однако вся литература адресована профессионалам и рассчитана на производственные условия, которым не располагает любитель. Тем не менее, несмотря на сложность работы с камнем, его все-таки можно обрабатывать в домашних условиях, используя крайне упрощенное оборудование. Как это делать, и будет рассказано в этой статье.

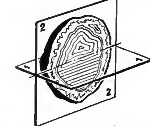
Итак, ящики и рюкзаки распакованы, можно осмотреть трофеи, уточнить их названия и... в баню, конечно, имеются в виду камни. Надо как следует отмыть и отчистить свои сокровища.

Удалить то, что осаждалось на поверхности камня многие тысячи лет, дело нелегкое. Начать стоит с воды, щеток и скребков, используя весь арсенал хозяйственных моющих средств. Для очистки камней от извести и ненужных кристаллов кальцита обычно применяют 5 — 15-процентный раствор соляной кислоты. Часто требуется снять с кристаллов налет окислов железа; в этом случае хорошее средство — щавелевая кислота.

После очистки камни сортируют: одни — щетки, друзы, кристаллы, не требующие дополнительной обработки, отправляются на коллекционные полки, другие — на обработку.

Для начинающего любителя очень важным оказывается найти правильный подход к каждому камню как неповторимому произведению природы. Например, миндалину, показанную на рисунке, совершенно очевидно нужно резать по плоскости 2—2. Но и в этом простом случае нелегко понять, как резать — ведь камень полностью закрыт. Разрешение подобных проблем, чаще всего не таких очевидных, как в данном примере, требует опыта, чутья и вкуса.

Приемы работы с камнем определяются его свойствами, и в первую очередь его твердостью. Однако твердость не единственный признак, с которым придется считаться. Минералы обладают различной вязкостью, хрупкостью и неоднородностью свойств в массе. Примером механической неоднородности может служить слюда. Понятно, что и обработка ее в различных направлениях окажется неодинаковой. Все это, ко-



КАМЕННОЕ МНОГОЦВЕТЬЕ

Продолжаем рассказ о наиболее распространенных коллекционных камнях.

Кроме халцедона и кристаллического кварца, о которых рассказывалось в № 9, 1975 г., в коллекциях охотников за камнями встречаются и другие разновидности кремнезема.

КРЕМЕНЬ. Основой кремня является кремнезем (SiO_2), близкий кварцу и халцедону, с примесью глинистых веществ, окислов железа и др. Твердость кремня — 7, он почти непрозрачен, бывает окрашен в различные цвета. Иногда встречаются полосчатые кремни с агатовым рисунком, иногда кремни своей окраской напоминают яшмы. Встречается кремень повсеместно, но наибольшую популярность приобрели подмосковные камни: дмитровские, гжельские и другие.

ОПАЛ — минерал, состоящий из аморфного кремнезема и воды (1—21%), очень разнообразен по внешнему виду и цвету. Твердость — 5—6,5. Существует несколько разновидностей опала.

ОБЫКНОВЕННЫЙ ОПАЛ — чаще всего молочно-белый.

ОГНЕННЫЙ ОПАЛ — ярко-желтый или красный.

КАХАЛОНГ — белый фарфоровидный.

БЛАГОРОДНЫЙ ОПАЛ — очень редкий камень, полупрозрачный, белый, бледно-желтый или бледно-голубой с радужной игрой цветов.

Некоторые виды опалов

● КОЛЛЕКЦИОНЕРУ НА ЗАМЕТКУ

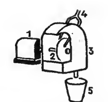


Схема станка для резки камня с режущим инструментом, насаженным на вал двигателя. 1 — двигатель; 2 — режущий инструмент; 3 — защитный кожух; 4 — подача охлаждающей жидкости; 5 — отвод жидкости.

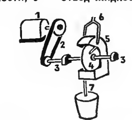
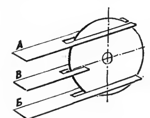


Схема станка с клиноременной передачей. 1 — двигатель; 2 — ременная передача; 3 — подшипники; 4 — режущий инструмент; 5 — защитный кожух; 6 — подача охлаждающей жидкости; 7 — отвод жидкости.



Варианты расположения плоскости упорного столика относительно режущего инструмента. А — наилучшие условия для инструмента; Б — наихудшие; В — компромиссное решение.

нечно, осложняет обработку и требует вдумчивого, внимательного подхода к делу.

Любительская обработка камня может быть сведена к пяти видам работ:

1) резка,
2) обточка или обдирка (придание нужной формы),
3) шлифовка (выравнивание поверхности после резки или обдирки),
4) полировка (придание зеркального блеска),
5) резьба по камню.

Итак, первая стадия обработки — резка. Камень режут вращающимся тонким металлическим диском, кромка которого несет на себе частички минерала более твердого, чем разрезаемый образец.

В прошлые времена круги делали из мягкого металла (медь), в который легко вдавливаются и задерживаются на поверхности абразивные частички. К месту резания непрерывно подавалась водяная кашица из абразива.

Теперь для резки камня пользуются прекрасным инструментом — алмазным отрезным кругом, или, как его часто называют, алмазной пилой. Алмазные круги позволили в десятки раз ускорить резание. Кромка его состоит из прочно спрессованного слоя металлического и алмазного порошков. Алмазные зерна изнашиваются очень медленно, а металлическая основа прочно их удерживает до полного износа. Свободный от зерен металл постепенно истирается, обнажая все новые зерна. Чтобы помочь обнажению новых зерен, круг периодически «затачивают»: разрезают им кусочки абразивного камня, имеющего мягкую связку (желательно иметь камень с зернами от 100 до 400 микрон). Заточка не только улучшает режущие свойства круга, но и выравнивает его, сглаживает отдельные выступы, образовавшиеся при резке особенно твердых камней.

Алмазные круги приобрести не так просто, как обычный домашний инструмент, однако они поступают в свободную продажу в специализированные магазины. Такие магазины имеются в Киеве (Салон алмазного инструмента) и в Москве (Бабушкин, ул. Коминтерна, 6). Впрочем, в крайнем случае можно резать камень и без алмазного круга. Как это делать, будет сказано ниже.

Место резания от трения сильно нагревается. Чтобы избежать перегрева и растрескивания камня, применяют охлаждающие жидкости, которые одновременно выполняют функцию смазки. Хорошие результаты получаются при охлаждении керосином (солярка и легроин непригодны, так как окрашивают некоторые камни в неприятный желтый цвет). Однако керосин можно использовать лишь в герметически закрывающихся автоматических станках (огнеопасно!). В любительских условиях обычно употребляют обыкновенную воду. В нее иногда добав-

---

при погружении в воду вбирают небольшое количество воды, а при высыхании отдают ее и растрескиваются, отсюда их распространенное название — трескун.

Опал — один из самых красивых ювелирных камней, распространен довольно широко: на Украине, в Казахстане, в Сибири, но найти красивый, не подверженный растрескиванию ювелирный камень трудно.

ОБСИДИАН. Вулканическое стекло — аморфный кремнезем (твердость—5). Обсидиан использовался для изготовления орудий труда, войны и украшений с незапамятных времен. Механические и декоративные качества камня зависят от примесей и включений.

Очень богата обсидианом Армения. Хорошие месторождения этого камня известны и в Азиатской части СССР.

ЯШМА. Плотный, разнообразно окрашенный, с различными примесями кремнезем. Происхождение и состав яшм Урала, Алтая, Сибири, Кавказа, Крыма различны.

Урал богат яшмой всех цветов, ее огромные валуны разбросаны по уральской тайге. Алтайская яшма очень пестрая, с большим количеством кристаллических примесей. Из гигантских глыб алтайской яшмы сделаны многие вазы, украшающие Эрмитаж. Яшмы Сибири, Кавказа и Крыма часто настолько пронизаны халцедоновыми, агатовыми и кварцевыми включениями, что специалисты относят их к моховым или же яшмовым агатам.

ляют небольшое количество соды: это улучшает ее смазывающие свойства. Однако надо помнить, что образующийся при резке содово-водяной туман распространяется в помещении, оседает на стены и окружающие предметы.

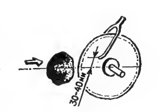
Теперь об устройстве резального станка. Домашний станок — это множество компромиссов и упрощений по сравнению с промышленным, но и к нему предъявляются строгие требования. Самое важнейшее из них — свести до минимума эксцентричность отрезного круга на валу, эксцентричность валов подшипников, продольные и особенно поперечные люфты вала (хорошие результаты можно получить, используя радиально-упорные подшипники качения). Эти меры позволят значительно удлинить срок службы отрезного круга и избежать ногтеобразных заколов на поверхности камня.

Подшипники вала нужно защитить от шлама, который образуется при резке и вместе с охлаждающей жидкостью разбрызгивается и оседает на деталях станка. Шлам обладает высокими абразивными и коррозионными свойствами. Обычные фетровые или резиновые сальники защищают подшипники недостаточно, нужна еще как минимум экранирующая защита.

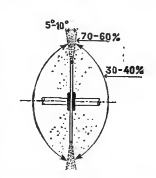
Проще всего сделать станок, у которого алмазный круг насаживается прямо на ось электродвигателя (см. рисунок). Частота вращения круга диаметром 200 мм должна быть 2500—3000 об/мин. При такой схеме нужно, чтобы подшипники двигателя были весьма точными (например, подшипники скольжения), а ротор хорошо сбалансирован. Иначе такой дорогой и редкий инструмент, как алмазный круг, не прослужит долго.

Если нет возможности приобрести хороший двигатель, следует выбрать конструкцию станка с эластичной связью между мотором и кругом. Лучшие результаты дает клиноременная передача. Она поглощает жесткие удары при перекосах камня, позволяет вынести двигатель из зоны большой влажности, а также простым подбором диаметров шкивов получить необходимую для хорошей работы алмазного круга частоту его вращения независимо от оборотов двигателя. Конструкцию нужно продумать так, чтобы заменять отрезные диски было легко, не разбирая для этого станок. Диаметр фланца, крепящего круг на валу, может быть небольшим, всего на 8—10 миллиметров больше диаметра посадочного отверстия круга. Электромотор лучше всего приобрести однофазный, асинхронный мощностью 180—230 ватт. Такие двигатели используются в бытовых приборах и всегда имеются в продаже.

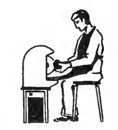
Охлаждающая жидкость должна подводиться к кругу с обеих сторон, и так,



Так подается охлаждающая жидкость и отрезному диску.



Разбрасывание жидкости вращающимся диском.


Станок с защитным фартуиом, прикрепленным к поддону.

В основном этим списком исчерпывается обширное семейство кремнеземов. Среди других образцов чаще всего в коллекциях и на выставках можно увидеть следующие.

ПОЛЕВОЙ ШПАТ (твердость — 6) и его разновидности:

АМАЗАНИТ — пестрый зеленый камень. **ЛУННЫЙ КАМЕНЬ** (беломорит) — светлый с голубыми переливами. **ЛАБРАДОР** — темный, почти черный, с голубыми переливами.

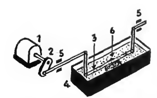
НЕФРИТ (твердость 5,5—6,5) — необычайно вязкий, высоко ценимый во многих странах камень. Всех оттенков: зеленые, серо-белые, желтовато-белые, очень редко розовато-белые нефриты находят в Восточной Сибири и в Средней Азии.

ЛАЗУРИТ (твердость — 5,5)— непрозрачный синий или голубой камень. В древности, особенно в Древнем Египте, был одним из самых дорогих камней. Встречается лазурит редко, всегда в труднодоступных местах. В СССР — на Памире и в Саянах.

БИРЮЗА (твердость 5—6) — любимый камень восточных ювелиров. Образцы различных оттенков от ярко-голубого до зеленого были найдены в некоторых районах Средней Азии.

РОДОНИТ (твердость 5—5,5) — поделочный камень красного или розового цвета, с черными и белыми пятнами. Встречается на Урале и в Сибири.

МАЛАХИТ — рисунчатый зеленый, **АЗУРИТ** — синий (твердость — 4). Оба эти



Станок для резания плоскими пилами. 1 — двигатель; 2 — кривошип; 3 — штрипсовая пила; 4 — ванночка; 5 — направляющие; 6 — охлаждающая жидкость.

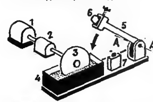


Схема станка для резки камня с помощью медного диска и масляно-абразивной суспензии. 1 — двигатель; 2 — понижающий редуктор; 3 — медный диск; 4 — ванна с маслом и абразивом; 5 — подвижный рычаг; 6 — камень; 7 — концевой выключатель.



Наиболее распространенный способ подачи: камень (2) подается на режущий инструмент (1).



Возможен обратный вариант: камень закреплен (1), подается режущий инструмент (2), установленный вместе с двигателем на качающейся раме.

чтобы вся его поверхность была смочена. Обычно ее подводят двумя гибкими трубочками, слегка прижатыми к бокам круга. Располагают их ближе к оси и на 30—40 миллиметров выше линии, соединяющей ось вала с центром рабочего участка круга (см. рисунок).

При резке охлаждающая жидкость разбрызгивается, и приходится заботиться о том, чтобы она попадала в водосбор. Разрабатывая защиту, следует помнить о том, что около 60—70% воды разбрызгивается в плоскости вращения диска. Разлет в стороны идет под углом, не превышающим 5—10°. На рисунке показано направление разлета жидкости. Наиболее трудно управиться с остальными 30—40% жидкости, так как именно эта часть разлетается довольно равномерно во всех направлениях. К счастью, брызги, образующиеся в месте входа диска в камень, почти не содержат шлама. Шлам выходит снизу и тонет в ванне.

Хорошую защиту от разбрызгивания удается получить в конструкции, показанной на рисунке (стр. 99). Здесь в передней части ванны прикреплен фартук из полиэтилена или клеенки, который верхней частью застегивается вокруг шеи мастера. Если его сделать достаточно широким, то почти все брызги, вылетевшие за пределы станка, попадают на фартук и стекают по нему в ванну. Из ванны жидкость со шламом по трубке (диаметр не менее 10 миллиметров) удаляется из станка. Количество подаваемой воды придется подбирать экспериментально, но, как правило, достаточно, чтобы при неработающем моторе с круга стекала тоненькая струйка (обязательно с двух сторон) и не разделялась на капли, по крайней мере на протяжении 3—5 сантиметров своего свободного падения.

Не следует особенно облегчать станок: чем больше его вес, тем более крупные образцы на нем можно резать. Лучше всего смонтировать станок стационарно. Например, в какой-либо тумбочке. Резать камень можно как на упоре (столике), прижимая к нему камень и двигая по поверхности, так и без него, когда вы просто держите камень двумя руками. Преимущества последнего способа состоят в том, что можно совершенно произвольно выбирать плоскость резания независимо от формы камня и медленно поворачивать его в этой плоскости, что в 2—5 раз убыстряет дело. К недостаткам следует отнести сравнительно быстрый износ инструмента (неравномерность выработки режущей кромки) и то, что камень довольно трудно удержать в плоскости резания. Осваивать этот прием следует с осторожностью, так как при перекосе камень может быть выбит из рук, а инструмент сломан.

При работе с упором плоскость резания вынуж-

камня — разновидности медной руды и встречаются там, где есть меднорудные месторождения. Славился своей красотой уральский малахит. Малахит, который находят в Казахстане, значительно уступает уральскому.

МРАМОРНЫЙ ОНИКС (твердость 3) — разнообразно окрашенный, полосчатый камень. Мраморный оникс легко обрабатывается, хорошо принимает полировку, встречается обильно на Кавказе и в Средней Азии.

ФЛЮОРИТ (твердость — 4) — кристаллы этого минерала бывают окрашены в различные цвета. Иногда встречаются очень красивые образцы флюорита, но относительная мягкость и хрупкость камня снижают его поделочную ценность.

Широко представлены в коллекциях и на выставках «Удивительное в камне» друзы КАЛЬЦИТОВ, БАРИТОВ, ПИРИТОВ и других минералов.

Более твердые камни (твердость 8—9) и в природе и в коллекциях встречаются реже. Все же некоторые разновидности ТУРМАЛИНОВ и ГРАНАТОВ можно увидеть почти на каждой выставке.

Среди гранатов чаще других встречаются:

АЛЬМАНДИН — красно-фиолетовый камень. Его находят в Карелии, на Кавказе, в Сибири.

ПИРОП — некрупные красные кристаллы пиропа привозят из Сибири.

УВАРОВИТ — ярко-зеленые щетки этой разновидности гранатов найдены только на Урале.

денно выбирается так, чтобы камень устойчиво прилегал к столику и не качался на нем. Резка с упором проще и безопаснее в смысле поломки инструментов, лучше сохраняется алмазный круг, но дело идет гораздо медленнее. Камень подают на круг с небольшим нажатием, это увеличивает скорость резания, но слишком большой нажим приводит к выкрашиванию еще не изношенных алмазных зерен. Впрочем, навык появляется довольно быстро.

Как уже было сказано выше, камень можно резать и без алмазного круга, как это делали до его появления. Для резания берут латунный или медный диск и абразивный порошок, подаваемый к месту резания в виде кашицы. Дополнительного охлаждения не требуется, так как нагрев в этом случае незначителен. Для работы подойдет любой из упомянутых станков, у которого частота вращения диска уменьшена до 200—300 в минуту. При большей скорости незакрепленный абразив будет сбрасываться с диска. Резание идет очень долго, и для ускорения желательно сделать приспособление, автоматически подающее кашицу и удерживающее камень. Одно из возможных решений показано на рисунке. Здесь камень подается под действием собственного веса и веса рычага, на котором он жестко закреплен. Другой конец рычага свободно поворачивается вокруг оси АА, строго параллельной оси отрезного круга. Вращаясь, отрезной круг проходит через слой масляно-абразивной суспензии и увлекает вместе с маслом режущие частички. Учитывая медлительность процесса, можно на пути рычага закрепить концевой выключатель для автоматического отключения станка по окончании резания.

Кроме изложенных способов, режут камень еще и штрипсами — прямыми полотнами, подобными ножовочным. Штрипсы делают из стали с алмазной режущей частью. Штрипсовые станки применяют для одновременной резки камня на несколько пластин. На каменный блок опускается рама с параллельно закрепленными штрипсами. Кривошипный механизм сообщает ей возвратно-поступательные движения. Поле резания орошается жидкостью, которая охлаждает, смазывает и уносит шлам. На этом принципе можно представить себе разные варианты любительского станка, работающего не с алмазным инструментом, а с абразивной суспензией, например, как это показано на рисунке.

Таковы общие рекомендации по выбору станка для резания камня. Конкретная конструкция будет определяться местом установки станка (жилая комната или отдельная мастерская) и, конечно, техническими возможностями любителя.

О том, как обдирать, шлифовать и полировать камни, будет рассказано в одном из следующих номеров журнала.



● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности

ВНИМАНИЕ — ГРАБИТЕЛИ!

Несколько бандитов участвовали в ограблении одного из банков, после чего им удалось скрыться. Но они и не подозревали, что их сфотографировал случайно оказавшийся там фотограф. Хотя фотографии получились не очень удачными, но они оказали неоценимую услугу, когда полиция появилась на одной из квартир, где обычно грабители отдыхали после «работы». Грабители уже успели переодеться, но забыли сменить некоторые детали своего туалета, которые их и выдали. Итак, помогите найти трех грабителей.



НА МЕСТЕ ДРЕВНЕГО ВУЛКАНА

Мы с женой оба зоологи, живем и работаем в Узон-Гейзерном — геотермальном районе Камчатки, изучаем жизнь животных, обитающих в условиях современного действующего вулканизма. Живем совсем одни, вдали от поселений, в избушке, которую заваливает снегом чуть ли не под самую крышу. Вертолет с почтой прилетает сюда несколько раз в году. Но скучать нам некогда, работы много. Узон — очень интересный, своеобразный и малоизученный район.

В восточной вулканической части Камчатки, в восемнадцати километрах от Долины гейзеров, есть кальдера — обширная овальная котловина (9 × 12 километров) вулканического происхождения. Древний вулкан Узон когда-то поднимался на 3 тысячи метров над уровнем моря. Примерно 80—50 тысяч лет назад произошло несколько извержений вулкана, в результате чего, вероятно, и образовалась кальдера.

Сейчас кальдера делится на две части: возвышенную и низменную. Низменная лежит на высоте 650 метров над уровнем моря. Это участок, где до сих пор довольно активно проявляются различные формы газо-гидротермальной деятельности земных недр: бурлящие и кипящие воронки, грязевые котлы и вулканчики, термальные площадки с выходами горячей воды, газа и пара...

В окружении суровых горных хребтов кальдера вулкана Узон выглядит зеленым оазисом. Белоствольная и каменная береза, ольха, кедровый стланик, рябина растут по берегам голубых озер и у активных термоплощадок образуют отдельные колки, участки леса, окруженные довольно обширными болотами. Есть здесь и тундровые участки, на них растут шикшей, голубика, карликовые березки.

В кальдере много больших и малых озер с температурой воды от плюс 10 до плюс 80 градусов. Самое большое озеро — Центральное, его глубина около 5 метров, берега болотистые. Второе — меньшее по размеру, но более интересное на вид озеро. Оно круглое, диаметром около 1 километра, возникло, вероятно, в результате колоссального взрыва. Выброшенный взрывом материал образовал кольцевой вал высотой 50—60 метров с крутыми внутренними и пологими внешними берегами.

Кальдера Узона интересна и своим животным миром. Здесь встречается больше 70 видов птиц и 23 вида зверей. На озерах и болотах кальдеры гнездятся утки, лебеди, краснозобые гагары, кулики, чайки. В болотистой низине живут белая и тундряная куропатки. До 50 видов птиц здесь гнездятся, другие бывают на осеннем и весеннем пролете. Иногда ранней

◀ Кальдера вулкана Узон зимой.

весной на теплых (термальных) полях, где к тому же особенно много комаров, мух, жуков, паучков, скапливаются многотысячные стаи перелетных птиц — кулички, пуночки, трясогузки проворно шныряют среди кипящих источников. Во времена Крашенинникова («Описание земли Камчатки», 1756 год) на озерах кальдеры водилось видимо-невидимо водоплавающей птицы. Тысячные стаи уток оглашали криком и шумом Центральное озеро. К сожалению, с развитием туризма водоплавающих в этом районе стало значительно меньше. Такие виды, как лебедь-кликун, находятся на стадии исчезновения.

Жизнь животных в кальдере связана главным образом с активными термоплощадками. Утки и лебеди остаются зимовать на незамерзающих озерах кальдеры. Ранней весной, когда еще трещат морозы и все вокруг покрыто глубоким снегом, на термоплощадках, в гнездах куликов и уток уже лежат яйца. Пронесется весенняя пурга, метель, птицы крепче прижмутся брюшком к драгоценным яичкам, укрывая гнездо от снега и холодного ветра, а снизу тепло — температура земли плюс 20—30 градусов.

Из зверей здесь часто встречается берингийский подвид бурого медведя, самого крупного в Советском Союзе. Это довольно миролюбивые животные, постоянно живущие в кальдере. Питаются они в основном растительной пищей. Ранней весной, когда еще лежат глубокие снега и лишь возле термоплощадок начинает пробиваться первая зелень, проснувшиеся медведи выходят сюда, чтобы ограбить грызунов: раскапывают их запасы. Осенью медведям вполне хватает ягод и орехов кедрового стланика.

Живут в кальдере росомаха, лисицы, зайцы. Заходят сюда снежные бараны, северные олени, волки и рыси.

Снега за зиму выпадает очень много. Его глубина колеблется в отдельных местах кальдеры от 1,5 метра до 6—7 метров. Случаются годы, когда снег на бортах кальдеры лежит все 12 месяцев. Термальные площадки тогда выглядят узкими горячими полосками земли, окаймленными высокими стенками снега, из которых валит пар огромными клубами, словно из кипящего котла.

В такие годы термоплощадки для всякого зверя — просто спасение. Под толщей снега в нишах, образовавшихся над теплой землей, мелкие грызуны находят обильный корм и успешно размножаются. Так живут разные виды полевок, землеройки, лемминги. За мелкими грызунами охотятся лисица и росомаха, а горностай и ласка, которых здесь довольно много, ловят грызунов прямо в нишах.

Зимой над кальдерой часто лежит туман. В тихую





Бурый медведь.
Зимующие лебеди на Узоне.
Зимой над Узоном лежат туманы.



Теплое озеро.

морозную погоду воздух неподвижен, и в нем скапливаются газы, выделяющиеся из-под земли, особенно много сероводорода. По нашим наблюдениям, избыток сероводорода в воздухе действует на нервную систему животных.

Нам приходилось не однажды наблюдать влияние этой микроатмосферы на животных. Мелкие мышевидные грызуны, живущие на термоплощадках, отличаются удивительной агрессивностью по отношению к своим врагам. Полевки и лемминги яростно нападают на собаку, если она подойдет слишком близко, пытаются укусить человека за палец, если протянешь к ним руку, при этом пронзительно кричат.

Птицы же, особенно куропатки, наоборот, становятся более доверчивыми и даже пассивными.

В кальдере вулкана Узон находится биологический стационар, который проводит круглогодичные исследования по влиянию современного действующего вулканизма на животных, обитающих в Долине гейзеров и в кальдере Узона.

А. СТЕНЧЕНКО.
Камчатская область, Кроноцкий заповедник.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

НЕПРИХОТЛИВО, НО ВКУСНО

Советы, рецепты

Эти рецепты для тех, кто умеет лишь вскипятить чайник, сварить картошку и сосиски да поджарить яичницу. Оказывается, можно разнообразить меню и тем, для кого понятия «смолоть мясо», «поставить тесто» так же недосягаемы, как и «тройной интеграл» или «интеграл по контуру» для простых смертных.

Располагая минимумом кулинарных познаний и продуктов, можно тем не менее приготовить завтрак, которым вы можете удивить жену, вернувшуюся из командировки или отпуска.

КАРТОФЕЛЬ С ЯЙЦОМ

Нужно: 800 г картофеля, 3—4 яйца, зеленый лук, укроп. Картофель очистить и сварить. (Кладут картофель в холодную воду, варится он до готовности минут 20—25.) Картофель и сваренные вкрутую яйца нарезать кусочками. Добавить по вкусу зеленого лука, укропа, облить растопленным сливочным маслом и подать горячим.

ЯИЧНИЦА С ОРЕХОМ

Нужно: 5 штук яиц, 100 г сыру (творогу, брынзы), 10 штук грецких орехов. Орехи очистить и истолочь с солью. Перемешать сырые яйца, сыр, орехи. Сковородку накалить. Жарить на сливочном масле.

КАК ПРАВИЛЬНО?

З. ЛЮСТРОВА и кандидаты филологических наук В. ДЕРЯГИН и Л. СКВОРЦОВ.

ПОКА СУД ДА ДЕЛО ИЛИ ПОКА СУТЬ ДА ДЕЛО?

Выражение «суд да дело» или «пока суд да дело» возникло в старом русском просторечии как словесно-образное выражение проволочки и волокиты царского суда и разбирательств гражданских исков и жалоб. В сборнике В. И. Даля «Пословицы русского народа» находим такие речения: «Суд да дело — собака съела», «Суд да дело, а в боку болит», и т. п.

Иногда под воздействием выражения «суть дела», т. е. сущность чего-нибудь, выражение «пока суд да дело» начинает употребляться в искаженной форме: «пока суть да дело»—с тем же общим значением длительного ожидания, большого промежутка времени и т. д.

В литературной строго нормированной речи следует говорить и писать: **пока суд да дело.** Просторечный вариант выражения — **пока суть да дело** противоречит смыслу словосочетания и расценивается как неправильный, нелитературный.

СИММЕ́ТРИЯ ИЛИ СИММЕТРИ́Я?

Значительная группа заимствованных слов — существительных с окончанием на **ия** — вот уже более полутора столетий испытывает колебания в ударении: например, агроно́мия — агрономи́я, гастроно́мия — гастрономи́я, инду́стрия — индустри́я, симме́трия — симметри́я и т. п. Объясняется это тем, что слова эти приходили в наш язык в разное время и из разных языков. Симме́трия — соответствует латинскому ударению — **симме́триум,** а симметри́я — французскому — **симметри́.**

Большинство нормативных словарей современного русского языка приводит это слово с ударением на окончании — симметри́я.

Однако словарь-справочник «Трудности словоупотребления и варианты норм русского литературного языка» считает допустимым и ударение на корне — симме́трия. Это ударение не такое уж новое: еще в прошлом веке в своем толковом словаре его рекомендовал В. И. Даль.

Таким образом, современной литературной норме соответствуют оба варианта ударения — **симме́трия и симметри́я.**

ЛИМОНОВЫЙ ИЛИ ЛИМОННЫЙ? АПЕЛЬСИНОВЫЙ ИЛИ АПЕЛЬСИННЫЙ?

Теоретически можно получить с помощью суффиксов -ОВ- и -Н- четыре слова (по два от каждого): **лимоновый** и **лимонный, апельсиновый** и **апельсинный.** В чем состоит их смысловое различие?

Прилагательные с суффиксом -ОВ- выражают обычно основной признак: «относящийся к чему-либо», в то время как прилагательные с суффиксом -Н- выражают различные качественные значения: «подобный чему-нибудь, состоящий из чего-нибудь» и т. п. Сравните такие пары слов, как **жировой** и **жирный, шумовой** и **шумный, вкусовой** и **вкусный** и многие другие.

Правда, в некоторых случаях между соотносительными прилагательными с суффиксами -ОВ- и -Н- нет существенного смыслового различия. Это относится к словам, образованным от существительных с **конкретным** значением. Например: **кипарисный** и **кипарисовый, пурпурный** и **пурпуровый** и т. п. Сюда же относятся пары слов **апельсинный — апельсиновый** и **лимонный — лимоновый.** Независимо от значения — «относящийся к апельсину» или «приготовленный из апельсинов» — можно сказать **апельсиновое дерево** и **апельсинная роща, апельсиновый цвет** и **апельсинный оттенок, апельсиновое варенье** и **апельсинный компот.**

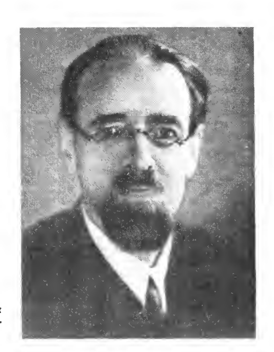
Иногда, правда, нормативные словари современного русского литературного языка указывают на сложившиеся традиционно сочетания со словами **апельсиновый** и **апельсинный.** Например: **апельсиновое дерево, апельсиновый сок** и **апельсиновое варенье** (здесь везде значение «относящийся к апельсину, приготовленный из апельсинов»). В несколько ином оттенке значения — «подобный апельсину; принадлежащий или свойственный апельсину» — мы обычно употребляем прилагательное **апельсинный.** Например: **апельсинный оттенок (цвет), апельсинная корка (кожура)** и т. п.

Что касается прилагательных от слова **лимон,** то еще в прошлом веке наряду с парой слов **апельсиновый** и **апельсинный** существовали в литературном языке два прилагательных—**лимонный** и **лимоновый.** Говорили, например, **лимонный цвет, лимоновые растения, лимоновый напиток** и т. п.

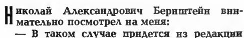
В современном литературном языке (кроме, может быть, терминологической ботанической сферы) слово **лимоновый** вышло из живого употребления, и к существительному **лимон** есть только одно прилагательное: **лимонный** — во всех значениях. Например, **лимонное дерево, лимонный цвет, лимонный напиток, лимонная кислота, лимонная корка** и т. п.

● ЛЮДИ СОВЕТСКОЙ НАУКИ

ЧУДО, КОТОРОЕ ВСЕГДА С ТОБОЙ



В. НАЙДИН, старший научный сотрудник Института нейрохирургии имени Н. Н. Бурденко АМН СССР.



Николай Александрович Бернштейн внимательно посмотрел на меня:

— В таком случае придется из редакции статью забрать.

— Но, может быть, стоит просто сгладить формулировки, сделать их менее заметными? — пытался я как-то оправдаться.

— Нет, этого делать нельзя. Этот абзац, который не нравится редактору, содержит нашу основную мысль, наше, если хотите, кредо — принцип физиологии активности: все живое рождается с активной программой деятельности и всеми силами стремится ее выполнить. Иначе — погибает. Вот и все. Всякое завуалирование идеи активности, идеи воздействия на внешний мир именно так, как этого требуют поставленные организмом задачи, создает ложные толкования, лазейки, через которые утечет основная мысль.

Николай Александрович помолчал, вставил сигарету в длинный мундштук, с чуть заметной улыбкой взглянул на меня и добавил:

— А мы с вами ни в коем случае не можем допустить, чтобы основная мысль утекла куда-либо или была кем-нибудь размыта, запутана.

Он очень заметно подчеркнул это «мы с вами». И потом уже твердо и серьезно повторил:

— Или редактор соглашается с нами, или мы забираем статью обратно. Поезжайте, пожалуйста, в редакцию и решите вопрос именно таким образом.

Ушел я тогда от Николая Александровича с пылающими щеками и ушами и запомнил урок на всю жизнь: основную свою мысль в работе, даже если она должна быть напечатана в детском издании (как в тот раз и было), ни в коем случае нельзя сглаживать, завуалировать, а тем более запутывать. Вся творческая и научная жизнь Николая Александровича была абсолютным образцом несгибаемости, принципиальной твердости в тех мыслях и делах, в которых был убежден и которые были — и обязательно глубочайшим образом — обдуманы им и взвешены.

Учиться у него можно было многим вещам, но этому — в первую очередь. К сожалению, не сразу и небезоговорочно удалось это понять. Ах, как не сразу! Когда он был жив и разговаривал с нами, его величие как ученого и как человека совершенно не приходило на ум. Хотя нет! Нельзя говорить «совершенно». Какой-то холодок в груди и твердое ощущение необычайной серьезности происходившего мы всегда чувствовали, приходя к своему учителю. И тем не менее простая русская рубашка с вышивкой по вороту, крученый поясок с кистями, маленький синий значок на лацкане серого пиджака, на котором мелко: «Миру — мир» (он целомудренно и глубоко верил в эту глобальную необходимость), седые, гладко зачесанные назад волосы — все это простое и безыскусное, доступное и в высшей степени доброжелательное не давало ощутить его сверкающее великолепие, его неповторимый и выдающийся образ.

Только по прошествии нескольких лет после его смерти, вновь и вновь изучая его работы, наталкиваясь на те большие или маленькие темы, которые он когда-либо исследовал или даже только упоминал, мы начали понимать, как много было нами упущено при его жизни, сколько ценного могла принести любая беседа с ним, любое соприкосновение даже с малой частицей его огромного мира — научного и просто общечеловеческого.

Но сделанного — вернее, не сделанного — не воротишь. И остается думать, что луч-

БЕРНШТЕЙН Николай Александрович (24.X.1896 — 16.I.1966) — советский психофизиолог и физиолог, создатель нового направления исследований — физиологии активности. Окончил мед. ф-т (1919), а затем прослушал курс математич. ф-та Московского ун-та. В 1922 году организовал лабораторию биомеханики в Центральном ин-те труда... был организатором и руководителем лабораторий биомеханики в различных институтах... Исследования Н. А. Бернштейна составляют теоретическую основу современной биомеханики, в частности биомеханики спорта, протезирования, труда, деятельности космонавтов и др. Ряд работ посвящен изучению динамики мышечных сил и инерционной структуры двигательных актов. Он внес коренные усовершенствования в технику регистрации и анализа движений (кимоциклограмма, циклограмметрия). Некоторые идеи, высказанные Бернштейном в 30-х годах, предвосхитили основные положения кибернетики. Ему принадлежит одна из первых четких формулировок понятия обратной связи в физиологии, а также идея поуровневой организации движений. В связи с недостаточностью понятия «рефлекторная дуга» для объяснения двигательных актов Бернштейн ввел понятие «рефлекторного кольца», основанное на трактовке всей системы отношений организма со средой как непрерывного циклического процесса. Созданная им концепция физиологии и биологии активности положила начало развитию новых принципов понимания жизнедеятельности организма. Поставив в центр внимания проблему активности организма по отношению к среде, Бернштейн подвел широкую научную, в том числе экспериментальную, базу под изучение целесообразного характера действий живого организма. По своим идеям концепция Бернштейна вышла за рамки нейрофизиологии и психофизиологии и оказалась в центре современных проблем нейрокибернетики, бионики и др. За монографию «О построении движений» удостоен Государственной премии СССР.

Большая Советская Энциклопедия, т. 3. 1970.

шей памятью о нем будет разработка (увы, лишь посильная для нас) его идей, его мощнейших заделов, определивших на много лет вперед развитие этой отрасли науки — физиологии активности.

Продолжатель идей великого И. М. Сеченова и один из ближайших учеников выдающегося советского физиолога А. А. Ухтомского, Николай Александрович всю свою жизнь был на самом переднем крае науки, а во многих вопросах и еще более впереди, чем этот самый передний край. И вот эта роль «сверхвпередсмотрящего», этого разведчика будущего науки, сделав его большим ученым, одновременно поставила и под удар всяческой критики и, к сожалению, не всегда нужного администрирования. Но он спокойно относился и к тому и к другому. Против научной критики у него были приготовлены целые обоймы фактов, а факты, как известно,— упрямая вещь. И эти факты, объединенные глубоко продуманными теоретическими концепциями и идеями, были не по зубам никаким самым яростным критикам. А та убежденность при обязательной величайшей корректности преподношения данной убежденности вызывала уважение и почтение у самых неуважительных и непочтительных.

После 1953 года Николай Александрович уже не вел экспериментальных работ и даже официально «вышел» на пенсию. Писал статьи, готовил монографию, но именно в эти годы начинается его многоплановая педагогическая деятельность, которую можно назвать передачей научной эстафеты.

С самого раннего утра и до полудня к нему приходили ученики, последователи, известные ученые, а иногда и совсем начинающие. Расписание таких посещений было строгим. Опаздывающих не жаловал.

Хорошо помню мой первый приход к нему в дом. Мы поднимаемся по широкой старинной лестнице со стертыми ступенями и непривычно плавным поворотом перил. Мой товарищ, уже известный физиолог, сдавленным шепотом ругает меня. За дело — по моей нерадивости опаздываем на четверть часа.

«Если бы ты знал, как неудобно к нему опаздывать! У него же все время рассчитано!» Увы, все правильно. Я уныло вешаю голову. Когда я по Садовой еще только подходил к Щукинскому переулку, мне встретился знакомый математик, который, как я знал, уже возвращался от Николая Александровича. У него была подпрыгивающая походка и светлый, устремленный поверх всех голов взгляд. Совершенно не в такт шагам он размахивал старым кожаным портфелем, в котором, судя по объему, было не больше одного листа писчей бумаги.

Я и так робел, подходя к дому знаменитого ученого, а тут еще серьезный человек, вышедший от него с тощим портфелем (значит, все остальное у него в голове).

Николай Александрович сам открывает нам дверь, коротко здоровается, проводит по темному и длинному коммунальному коридору в свою комнату, усаживает. Мы начинаем сбивчиво извиняться. Он нас прерывает: «Будем работать на 15 минут меньше, чем рассчитывали». Вот и весь упрек.

И сразу становится легко. Как опытный дирижер, Николай Александрович заставляет нас кратко, сжато рассказывать суть работы. Не прерывая попутными вопросами отсекает все лишнее, что мешает не столько ему, сколько, оказывается, нам. А мы и не замечали этого лишнего. Нам казалось, что все необходимо.

Наша работа связана с клиникой, с больными. Мы изучаем нарушения движений

человека — параличи рук и ног, самые различные расстройства координации, которые возникают, когда в результате болезни исчезла или уменьшилась чувствительность кожи, мышц, связок.

Николай Александрович — прекрасный невропатолог, начавший свою врачебную деятельность еще на фронтах гражданской войны (он тогда ушел с филологического, потому что врачи были обществу нужнее) и работавший с тяжелыми ранеными в госпиталях Отечественной войны,— тонко ориентировался во всех клинических проблемах, связывая их с различными сторонами теории построения движений. Вообще медицинскому аспекту этой теории Николай Александрович отводил важную роль, считая, что здесь есть большой и ценный выход в практику. Для меня это было особенно важным. Я, клиницист, ловил каждую его фразу, относящуюся к механизмам болезней и к путям их преодоления.

Однако узких и конкретных практических советов он никому не давал, считая такой метод нетворческим. Четкими, скупыми словами он обрисовывал лишь сферу поиска и расставлял акценты над теми вопросами (уже внутри этой сферы), которые были особенно важны и требовали решения в первую очередь. Такая «подсказка» полностью устраняла школярство, но помогала ориентироваться в новых и сложных поворотах темы.

Выдержка и скромность Николая Александровича были поразительными. Никогда и никто не слышал от него фразы, характерной, увы, многим метрам: «Я это описал в... надцатом году, прочитайте мою... работу, на... дцатой странице».

И в этот раз, выслушав наше вдохновенное признание в некоем открытии, он еще немножко про него порасспрашивал, подозрительно быстро ориентируясь во всех деталях нашей реляции, а потом просто сказал: «Интересно. И, возможно, правильно. Это стоит развить».

И сразу же рассказал, в каком направлении нужно развивать. Лишь несколько месяцев спустя, изучая одну из работ Николая Александровича, я обнаружил его размышления на тему, которая казалась нам тогда открытием. Я долго думал, почему же он сразу не сказал, что это уже описано. Наверно, потому, что не хотел оказывать ни малейшего давления своим авторитетом и мешать поискам истины, пусть даже уже и найденной. Кроме того, он считал, что факт, открытый повторно и независимо от первого, только подтверждает его, делает более весомым.

Разговор был для нас крайне интересным. Время летело незаметно, но вот Николай Александрович посмотрел на часы: «Нам нужно заканчивать. Через пять минут ко мне придут. Я жду вас через несколько дней. Надо будет только созвониться и выбрать удобное время».

Мы благодарим, прощаемся. А в коридоре нам встречается уже следующий посетитель — высокий и почему-то мрачный мужчина, с размашистыми движениями. «Известный виолончелист Н.,— говорит мой товарищ.— Он советуется с Николаем Александровичем по поводу каких-то особенностей техники игры».

Да, знания Николая Александровича были поистине энциклопедические — физиология и математика, биомеханика и кибернетика, медицина и музыка. Сам прекрасный пианист, он глубоко чувствовал и изучал насущные проблемы музыкантов. «Исследования по биодинамике фортепианного удара» (Музгиз, 1930), «Современные данные о структуре нервнодвигательного процесса» (сборник «Музыканту-педагогу», 1939), многочисленные примеры из техники игры на скрипке и фортепиано в книге «О повторении движений» (1947) — вот только некоторые примеры его работ в этой области.

Не менее интересными и глубокими были его работы и в других областях — в математике (их печатали специальные математические журналы, и высокие профессионалы давали им отличную оценку), в биомеханике (уже в 1926 году вышел капитальный труд молодого 30-летнего ученого — «Общая биомеханика») и, конечно, в медицине. Работая в клинических институтах, Николай Александрович обязательно готовил две-три прикладные клинические работы.

Особенное внимание Николай Александрович уделял биомеханике спорта — плаванию, бегу, прыжкам, справедливо считая спортивные движения идеальной моделью для изучения человеческих движений вообще.

Уже после кончины Николая Александровича, собравшись у него дома, мы, люди самых разных профессий: физиологи и математики, врачи и лингвисты, помянув его светлый образ, стали уверять друг друга, что именно для каждой из наших профессий Николай Александрович сделал больше всего. Рассказывая о встречах с ним, каждый открывал еще какую-то сторону его таланта, еще одну грань его необыкновенного дарования.

Но, конечно, больше всего о Николае Александровиче рассказывала его жена, Наталия Александровна. Раньше мы очень мало знали о его личной жизни. Мы не знали, что каждый вечер он обязательно проводил с семьей — играл на рояле, показывал звездное небо и рассказывал о нем удивительные истории, мастерил модели железнодорожных вагонов (паровозы и железная дорога — неугасающее увлечение его юности), где все было как в настоящем вагоне, и точно выдержаны все масштабы, расчерчивал различные варианты Эйфелевой башни — сооружения, которым он восхищался всю жизнь и о котором вдохновенно рассказал на страницах «Науки и жизни», опубликовав в 1964 году статью «Башня Эйфеля». (С журналом «Наука и жизнь» Николая Александровича связывала большая дружба. Влюбленный в инженерию, он рассказывал его читателям об интереснейших инженерных сооружениях — «Как был построен сызранский мост через Волгу», «Крушение Тэйского моста», а небольшие кунсткамерные заметки из истории техники — он диктовал

их набело редакционной машинистке — публиковались во многих номерах.)

Узнали мы и о его мужестве в конце 40-х — начале 50-х годов, когда он — бескомпромиссный, если речь шла о научной истине,— не отрекшись ни от одной строчки своих работ, отошел от активной экспериментальной деятельности. Друг студенческой юности помог ему устроиться работать в реферативный журнал. Николай Александрович шутил: «Удивительная работа! Целый день читаешь интересные книги, и за это еще платят деньги». А читал он легко почти на всех европейских языках. Многие рефераты он потом подытожил в «Новых книгах за рубежом».

В это же время он продолжал напряженно работать над теоретическими проблемами биологических аспектов кибернетики, над теорией моделирования в биологии, над философскими основами физиологии активности. Вот тогда-то в его доме появились не только физиологи и медики, но и крупнейшие советские математики, кибернетики, философы. Ко всему прочему Николай Александрович оказался превосходным организатором. Он сумел объединить интересы крупных специалистов в разных областях науки и придать им единое направление, ведущее к исследованию физиологии активности, главным утверждением которой является то, что «жизнедеятельность каждого организма есть не уравновешивание его со средой и с падающим на него со стороны потоком стимулирующих воздействий (как думали раньше физиологи), а активное преодоление среды, определяемое моделью потребного будущего».

И для решения этой проблемы было необходимо настойчиво заниматься теориями управления и кодирования, моделирования и биологической математизации, то есть самыми передовыми и прогрессивными разделами науки.

Тщательному анализу истории этого вопроса и обрисовке путей и задач нового направления в физиологии — физиологии активности — была посвящена последняя книга Н. А. Бернштейна «Очерки по физиологии движений и физиологии активности». Посвятил он ей всю свою жизнь, а писал последние три-четыре года.

Опять лишь только после его смерти мы узнали, что за два года до этого, почувствовав себя плохо, Николай Александрович сам поставил себе диагноз — рак печени — и хладнокровно определил оставшееся время (не ошибившись ни на месяц). За то время он и положил окончить книгу — свой основной труд.

Работал ежедневно — много и напряженно, не прерывая, однако, своих встреч-семинаров с учениками и соратниками. Снялся с учета из поликлиники для научных работников и из районной поликлиники, чтобы не тратить оставшегося времени на обследования и объяснения с медиками.

В те годы, встречаясь с нами, он был очень серьезен и чуть приметно печален. Уже потом со стыдом мы вспоминали, как приходили к нему, наполненные не столько научными, сколько совершенно «ненаучными» событиями, и начинали вдруг уговаривать его посмотреть какой-то нашумевший фильм. И удивлялись тому, что он необычно сухо от этого отказывался, говоря, что у него нет времени. Мы же не догадывались, что у него не осталось времени не только на фильмы, но и на жизнь.

Он успел подписать гранки своих «Очерков» и просмотреть их корректуру на английском языке (они вскоре вышли в Англии), привести все деловые бумаги и наброски статей в идеальный порядок, распорядился по поводу научной библиотеки (а она была огромна и куплена почти целиком на Государственную премию 1947 года) и даже отдельных книг. От его имени Наталия Александровна подарила нам, с учетом черт характеров, предполагавшихся в нас Николаем Александровичем, некоторые любимые произведения. Мне достался «Том Сойер» на английском языке, а моему товарищу, с которым мы в первый раз пришли к Николаю Александровичу,— «Граф Монтекристо» на французском.

Это было лестно и щемяще-трогательно: вот как, оказывается, он хорошо о нас думал и желал добра.

Но вот его не стало. Над гробом его соратник, один из крупнейших современных математиков, прочитал Пастернака:

— Быть знаменитым некрасиво,
Не это подымает ввысь.
Не надо заводить архива,
Над рукописями трястись.

Цель творчества — самоотдача,
А не шумиха, не успех.
Позорно, ничего не знача,
Быть притчей на устах у всех.

Но надо жить без самозванства,
Так жить, чтобы в конце концов
Привлечь к себе любовь пространства,
Услышать будущего зов...

И дальше:

Другие по живому следу
Пройдут твой путь за пядью пядь,
Но пораженья от победы
Ты сам не должен отмечать.

И должен ни единой долькой
Не отступаться от лица,
Но быть живым, живым и только,
Живым и только до конца.

Трудно сказать лучше, чем сказал поэт. Николай Александрович и остался в нашей памяти живым, живым — и только.

●

Энциклопедичность Николая Александровича служила единой цели, которой он посвятил основное время своей научной жизни,— исследованию законов, которым подчиняются все движения человека. Цель моих очерков — в доступной форме рассказать читателю об этих законах, сделать понятными большому числу людей те интерес-



Н. А. Бернштейн работает за циклографом. Фото 30-х годов.

нейшие факты и выводы, которые скрыты сугубо научной формой изложения трудов Н. А. Бернштейна, показать красоту, изящество и мощность научного мышления этого выдающегося ученого современности, наконец, ввести читателя в прекрасный мир его собственных движений, показать ему поистине то чудо, которое всегда с ним.

Итак, мы начинаем. Но начать приходится с некоторого лирического отступления.

Семь чудес света потрясали воображение человека. Он не уставал дивиться и храму Артемиды, и египетским пирамидам, и висячим садам Семирамиды. И в этом восхищении как-то забывалось, что и сотворились эти чудеса не только благодаря фантазии и прозорливому расчету, но и благодаря простой работе человека — действием его мускулов и сочленений, соединенных в одну чудесную цепь.

Птица не задумывается над тем, как ей летать, зверь — как ему бежать, дельфин и рыба — плыть. И человек ходит или ест, прыгает или машет руками, не задумываясь над тем, как это делается. Это как бы дар, полученный от рождения и на всю жизнь. Это дар, это награда, это великое искусство, вложенное природой в человека в виде бессрочного векселя-вклада.

И когда люди стали размышлять о том, как и с помощью каких законов они движутся и работают, как устроена их двигательная «машина» (так говорил Леонардо да Винчи), то изумились той сложности и красоте, с которой человек управляется с этой «машиной».

Наш мозг мгновенно рассчитывает единственно правильные траектории движения, он чутко реагирует, а затем оперативно исправляет малейшие в них ошибки, следя за изумительной точностью самого действия. Он заботится об экономности двигательных усилий, ибо не может позволить роскоши тратить их впустую. Мозг вводит в действие или могучие соединения мышц и сочленений — и тогда человек бежит, прыгает, переносит грузы или отдает команду одной-единственной мышце — и человек просто подмаргивает соседу. Мозг может задумать, рассчитать сложнейшую партитуру действий, и тогда по воле невидимого дирижера слаженно и гармонично звучит симфония движения — хирургической операции, труда скульптора, танца балерины и игры пианиста. Строго и безупречно вступают в действие одни мышцы и суставы и замолкают другие, одни звучат в полную мощь, другие им только вторят. Творится великая гармония действий, владение которой — поистине одно из чудес света.

С тех пор, как человек стал человеком, движения его не изменились количественно, но сделали существенный качественный скачок. Можно сказать, что все наши движения оформились в три основных отрасли: 1) труд и быт, 2) физкультуру и оздоровление, 3) развлечение и искусство — игры, танцы, театр, музыка и т. д.

С небольшими оговорками, все движения, которые мы совершаем за день и за которыми наблюдаем со стороны, относятся к этим трем «ведомствам».

Каждое действие — от переворачивания страницы и до удара молотом, от почесывания носа и до фортепианной игры — движение. Этим даром мы пользуемся ежечасно, ежеминутно, даже во сне. Да, если бы мы не могли во сне поворачиваться, то через 15—20 минут «отлежали» бы руку, бок, ноги и от боли бы проснулись. Так и вращаемся во сне, кто быстрей, кто медленней, обеспечивая себе этим крепкий сон.

И вот, пользуясь, вернее, живя в этом мире движений, мы, к сожалению, все еще недостаточно знаем о том, как оно совершается, как и чем управляется, а потому и смутно представляем себе методы его совершенствования. Правда, таким совершенствованием, тренировкой, разучиванием новых движений мы занимаемся почти всю жизнь, но чаще всего это делаем эмпирически, глубоко не осознавая всех механизмов происходящего. А потому, затрачивая много времени и не всегда достигая нужного результата, завидуем тому, кто умеет делать многое.

Так как же мы движемся?

Ученые давно пытались ответить на этот вопрос, уже в начале XIX века немецкие ученые братья Вебер попробовали впервые изобразить и сопоставить зарисованные ими элементы движений человека. Затем последовали и другие способы: зарисовывались различные части тела во время движения, определенные узловые точки и т. п. Особенно значительные результаты были получены, когда появилась фото- и киносъемка, вначале обычная, а затем и ускоренная. В 1930 году молодой советский ученый Н. А. Бернштейн предлагает усовершенствованный метод зеркальной кимоциклографии — светящиеся лампочки, установленные на суставных точках, снимаются на кинопленку (во время различных движений человека) через специальный щелевой прибор обтюратор, который отсекает все лишние данные и позволяет составить точную схему движений человека. Возникает циклограмма, расшифровка которой воспроизводит взаимоположение различных звеньев тела при самых разнообразных движениях.

Можно смело утверждать, что метод циклографии изменил принципиальную постановку вопроса об изучении движений, сдви-

нул исследования с мертвой точки только описательных рассуждений, переведя их в область точных математических расчетов. Ведущие ученые Запада — в Германии и Франции (куда Николай Александрович ездил в 30-е годы для демонстрации своего прибора) — с энтузиазмом приветствовали это открытие и просили автора обучить их этой новой прогрессивной методике. В настоящее время подобные исследования ведутся уже с помощью специальных тензометрических датчиков, чутко реагирующих на любые движения в суставах (лаборатория В. С. Гурфинкеля).

Все эти эксперименты показали не столько сложность любого движения, действия, сколько непостижимую трудность управления этими движениями. Ученые утверждают, что если бы этих движений не было или мы их не видели бы наяву, то ни за что нельзя было бы поверить, что человеческий мозг способен координировать и управлять этими сложнейшими двигательными процессами.

Посудите сами: наша двигательная система состоит из подвижно соединенных (в суставах) звеньев — костей и мышц. Между каждым из звеньев существует определенная взаимная подвижность. Например, между фалангами пальцев существует только одна степень свободы подвижности — сгибание и разгибание. То же и в коленном суставе — можно только согнуть или разогнуть голень. А вот уже в лучезапястном — две степени свободы: вверх — вниз, влево — вправо. В плечевом — три степени: вперед — назад, влево — вправо, вращение наружу и вовнутрь.

Но это только при движении в одном суставе! А если движения совершаются в двух, трех и более суставах одновременно? Тогда число степеней свободы во всех работающих суставах суммируется. Так, при движении кисти, локтя и плеча уже 7 степеней свободы, а при включении и пальцев — 16 степеней свободы. А если движется только одна грудная часть позвоночника, то число степеней свободы подскакивает до 66! Эта цифра выглядит для биомеханики просто астрономической. Ведь большинство придуманных человечеством машин, работающих без управления человеком, имеет только одну степень свободы. Например, многоцилиндровый дизель или ротационная печатная машина. Реже встречаются машины с двумя степенями свободы — центробежные регуляторы. Машины с тремя и более степенями свободы можно построить, но управлять ими практически нельзя — настолько бурно возрастает сложность такого управления с прибавлением новых степеней свободы. И это только с тремя, а что же говорить о 16 или даже 66 степенях свободы человека?!

Кстати, интересно, что подвижные пальцы человеческой руки имеют на + 22 степени свободы больше, чем передняя конечность копытного животного.

Необходимость управлять многими звеньями двигательной цепи (это и называется координацией движений) осложняется еще и другими факторами. Ну, во-первых, все эти звенья соединены не только жесткими



Так с помощью тензометрических датчиков регистрируются движения суставов.

связками, но и растягивающимися мышцами, упругость и вязкость которых постоянно изменяются (расслабленные и напряженные мышцы, скованность на холоде, вялость при утомлении и т. п.). Значит, при управлении движениями надо учитывать и состояние мышц, их вязкость.

А сопротивление окружающей среды? Мы ведь живем не в безвоздушном пространстве — ветер, сопротивление опоры (которая тоже бывает мягкой и жесткой, скользкой и бугристой, наклонной и ровной), вес своего тела, вес и движения окружающих предметов. Всего не перечислишь. Но есть еще и так называемые внутренние реактивные силы, и состояние нервной передачи, и многое другое.

Уже из перечисленного ясно, что мозг, управляя даже простейшими нашими движениями, решает невообразимо сложные задачи. И это все в короткое время да на оптимальной программе. Расчетливо и экономно!

Можно с гордостью сказать: «Вот как устроен человек!»

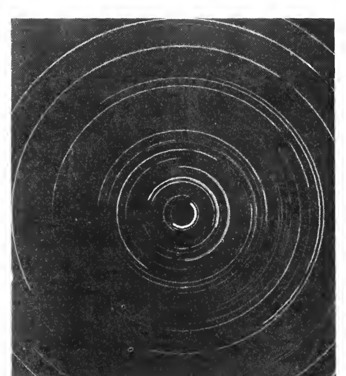
Но как устроен? Как же осуществляется это архисложное управление?

Это один из сложнейших вопросов физиологии, на который пока нет окончательного ответа, а есть только предположения, гипотезы и теории.

Одна из них, наиболее полная и убедительно обоснованная, и предложена выдающимся советским физиологом Н. А. Бернштейном. Она приложима не только к физиологии движения, но и к другим разделам и составляет часть так называемой физиологии активности.

Во многом это теория будущего, однако именно этот факт и является мощным стимулом для каждого физиолога, медика, психолога, устремляя его знания и помыслы к тем самым вершинам науки, которые являются мечтой каждого увлеченного человека.

(Продолжение следует.)



Фотография околополярной области неба, полученная с неподвижным аппаратом.

ЛЮБИТЕЛЯМ АСТРОНОМИИ

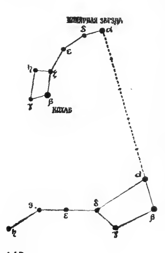
По звездному небу

Раздел ведет кандидат педагогических наук Е. ЛЕВИТАН

МАЛАЯ МЕДВЕДИЦА

Невооруженным глазом при очень хороших условиях наблюдения в созвездии Малой Медведицы можно увидеть не более 20 звезд. В обычных условиях (особенно в городских) не так-то просто бывает разглядеть и семь звезд, составляющих «малый ковш». Этот ковшик гораздо меньше «ковша» Большой Медведицы («Наука и жизнь» № 2, 1976), и звезды, составляющие «ковшик», неодинаковы по блеску. Наиболее яркая из них та, что на конце рукоятки «ковшика»,— Полярная звезда.

Мы приводим здесь рисунок, чтобы напомнить вам способ, каким проще всего отыскать в небе Полярную звезду. Рассмотрите рисунок и обратите внимание на взаимное расположение ковшей: их ручки направлены почти противоположно.

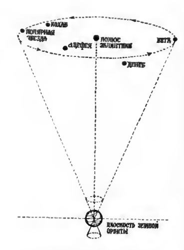


Напоминаем, как отыскать Полярную звезду.

Полярная звезда — звезда второй величины. По блеску ее можно сравнить со звездой Кохаб (β Малой Медведицы). Название Кохаб происходит от арабского «Кохаб-эль-Шемани», что означает: «Звезда севера», γ Малой Медведицы — звезда третьей величины, а остальные звезды «ковшика» более чем на одну величину слабее.

Почему α Малой Медведицы называется Полярной звездой? Пожалуй, наиболее убедительный ответ на этот вопрос вы получите, сфотографировав неподвижным аппаратом область звездного неба вблизи Полярной. Чем продолжительнее будет экспозиция, тем большую дугу прочертит на фотографической пластинке (пленке) каждая звезда. Такую фотографию мы здесь приводим. Любая из дуг, как вы легко убедитесь, составляет одну и ту же часть окружности. Если, к примеру, экспозиция равнялась часу, то длина дуги составит ровно 1/24 часть окружности. Это означает, что за час небосвод «повернулся» на 360°:24 = 15°, а за сутки он совершит полный оборот. Все знают, что суточное вращение небосвода — это явление кажущееся. Оно вызвано тем, что в действительности за сутки вокруг своей оси делает оборот наш земной шар. Мы не замечаем вращение Земли и видим лишь его отражение — суточное движение светил. Из этого ясно, что воображаемая ось, вокруг которой происходит суточное вращение небосвода, параллельна земной оси.

На фотографии, полученной с неподвижным аппаратом, хорошо видно, что вблизи центра всех концентрических дуг (северного полюса мира) выделяется след, оставленный Полярной звездой. Значит, α Малой Медведицы — самая близкая к полюсу мира яркая звезда. Отсюда следует простой способ приближенной ориентировки по сторонам света: стать лицом к



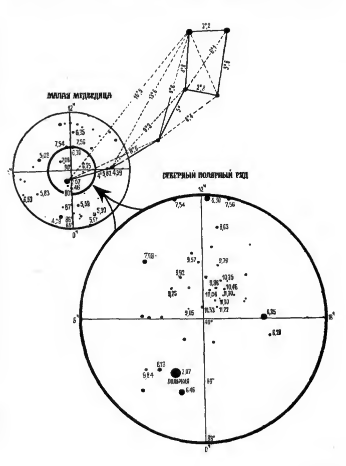
Прецессионное движение.

Полярной звезде, и тогда впереди будет север, сзади — юг, справа — восток, слева — запад.

Если вы измерите высоту Полярной, то есть ее угловое расстояние от горизонта, то приближенно узнаете географическую широту своей местности, потому что высота полюса мира равна географической широте, а Полярная отстоит от полюса мира примерно на 1°. Вот почему в разных по широте местах земного шара наблюдатель видит Полярную звезду на разной высоте: в Москве примерно 56°, на полюсе — в зените, на экваторе Земли — у самого горизонта.

Полярная звезда не всегда была звездой, указывающей на северный полюс мира, и не всегда ею будет. Это связано с тем, что полюс мира не остается на одном месте: сейчас он приближается к α Малой Медведицы, через 125 лет расстояние между ним и этой звездой уменьшится почти вдвое и Полярная звезда еще точнее будет указывать на север, а через 7500 лет наши потомки будут называть Полярной другую звезду—Альдерамин — α Цефея, а через 13 500 лет — Вегу — α Лиры. Примерно за 500 лет до нашей эры роль Полярной могла играть уже известная нам Кохаб (возможно, именно поэтому китайцы величали ее «царственной звездой», а арабы «Звездой севера». Перемещение северного полюса мира (и соответственно южного) — это не какое-то беспорядочное движение: примерно за 26 тысяч лет северный полюс мира делает полный оборот вокруг точки небосвода (полюса эклиптики), расположенной в созвездии Дракона и имеющей экваториальные координаты $\alpha = 18$ час. и $\delta = +66{,}5°$. Движение полюсов мира — это следствие того, что ось нашей планеты описывает в пространстве конус с вершиной в центре Земли. Но если меняется положение полюсов мира, то, значит, изменяется и положение небесного экватора, а вместе с тем непрерывно изменяются и экваториальные координаты звезд. Явление прецессии (или предварения равноденствий) было открыто еще Гиппархом (180—125 годы до н. э.), греческим ученым, который составил хорошо известный астрономам звездный каталог и обнаружил смещение точек равноденствия, вызванное медленным перемещением плоскости небесного экватора. Основы физической теории прецессии разработал И. Ньютон. Оказывается, что если бы, во-первых, Земля была шаром, а не сплюснутым телом, имеющим экваториальное утолщение, и, во-вторых, если бы Луна и Солнце всегда находились в плоскости земного экватора, то прецессии не было бы. Луна и Солнце, притягивая экваториальное утолщение Земли, создают пары сил, непрерывное суммарное действие которых и вызывает уже известное нам медленное прецессионное движение земной оси с периодом около 26 000 лет

Но не только близость к Северному полюсу делает



Угловые расстояния между звездами ковша Малой Медведицы и звезды Северного Полярного Ряда. Угловой диаметр верхнего кружка 10°, а нижнего — 4°

α Малой Медведицы главной достопримечательностью созвездия. Астрономы древности могли подметить только особое положение Полярной звезды на небе. Современные ученые знают, что Полярная — это звезда-сверхгигант. Радиус ее более чем в 100 раз превышает радиус Солнца, а температура поверхности (7000°К) почти на 1000°К выше температуры поверхности нашего дневного светила. Только из-за огромного расстояния (свет от Полярной идет к нам более 450 лет!), отделяющего нас от этой звезды, мы видим Полярную как светило второй звездной величины. Полярная — пульсирующая звезда, периодически изменяющая свой блеск (с амплитудой 0,14 звездной величины и периодом около четырех суток) вследствие изменения размеров и температуры поверхности. Такие звезды называют цефеидами. В следующих беседах мы расскажем о них подробнее. Впрочем, о Полярной уместно будет вспомнить и в беседе о двойных звездах (уже в школьный телескоп очень близко к Полярной видна звезда девятой величины). Спектральные исследования еще показывают, что одна из звезд, входящих в систему Полярной,— спектрально-двойная.

Мы неоднократно говорили о том, что использование даже простейших оптических инструментов значительно расширяет возможности астрономических наблюдений. Если у вас есть хотя бы бинокль, то в том же созвездии Малой Медведицы вы увидите во много раз больше звезд, чем невооруженным глазом. Попробуйте определить поле зрения своего бинокля и установить, какие предельно слабые звезды ему доступны. На рисунке (стр. 113) показаны угловые расстояния между звездами «ковшика» и изображены звезды Северного Полярного Ряда, для каждой из которых очень точно определены звездные величины. Посмотрите, какие из этих звезд вы можете увидеть в свой бинокль. Более подробные рекомендации к тому, как выполнить эти работы, содержатся в статье А. Д. Марленского «Бинокли и астрономические наблюдения с ними» («Земля и Вселенная» № 1, 1976).

ЗАДАНИЯ

1. Пользуясь подвижной картой звездного неба, проследите, как изменяется вид звездного неба в течение суток в вашей местности.

2. Как происходит суточное движение светил на полюсе Земли и на ее экваторе?

3. Наблюдая Полярную звезду в бинокль, обратите внимание на ее цвет.

ЧТО НАБЛЮДАТЬ НА НЕБЕ В АПРЕЛЕ — МАЕ

1. Невооруженным глазом в вечернее и ночное время будут видны планеты: Меркурий (вечером во второй половине апреля и в первой декаде мая); Марс (созвездие Близнецов; 11 и 12 мая вблизи границы созвездий Близнецов и Рака эта планета будет видна на расстоянии 1° от Сатурна); Юпитер (созвездие Рыб, планету можно наблюдать только в первой половине апреля), Сатурн (созвездие Близнецов, а затем Рака; видимость ухудшается ко второй половине мая).

2. В небольшой телескоп можно отыскать Уран (экваториальные координаты 1 апреля α=14 час. 15,9 мин.; δ=—13°04′; 1 мая α=14 час. 11 мин.; δ=12°40′).

3. Затмения; 29 апреля — в южных районах нашей страны можно наблюдать довольно значительную фазу (0,97) кольцеобразного солнечного затмения.

В ночь с 13 на 14 мая произойдет частное затмение Луны (фаза 0,13), которое полностью удастся наблюдать к юго-востоку от линии, проходящей через Кольский полуостров, Финляндию и Швецию, и к юго-западу от линии, соединяющей устье Енисея с городами Норильск, Олекминск и Хабаровск.

Кунсткамера

ОГОРОДНЫЕ НЕОЖИДАННОСТИ

Свежим огурцом к зимнему праздничному столу теперь не удивишь, особенно в крупных городах, где есть развитое парниковое хозяйство. Пожалуй, более удивителен будет для нынешнего горожанина способ сохранения огурцов свежими, почерпнутый нами из одного старого журнала.

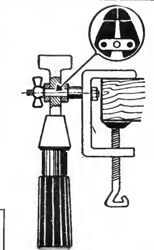
«Чтобы иметь зимой свежие огурцы, надо на гряде с рассадою капусты сажать и огурцы. Когда кочан капусты начнет закручиваться, а растущий с ним рядом огурец появится на своей плети, то надо огурчик, не отрывая от плети, поместить в кочан. Завившийся кочан закроет огурчик, который будет продолжать развиваться в кочне.

В созревшем кочне, как в футляре, будет находиться созревший огурец. Кочан сохраняется зимой в погребе или в подвале. Разрезав зимой, из него вынимают совершенно свежий огурец».

Не отсюда ли пошло родительское объяснение: «Я нашла тебя в капусте». Именно в капусте, а не на капустной грядке. Пошла в погреб, взяла кочан, развернула листочки — пожалуйста — свеженький огурчик! Очень наглядно.

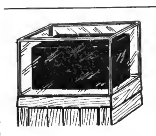
Домашнему мастеру. Советы

Ювелирные тисочки, продающиеся в инструментальных магазинах, могут служить удобной рукояткой для сверл, надфилей, метчиков и т. д., пишет Л. Афанасьев (Балашиха). Если в них просверлить отверстие, как показано на рисунке, и закрепить к струбцине, они превращаются в универсальные, которые можно прикреплять к столу и наклонять под любым углом.



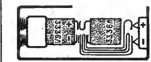
Не спешите выбрасывать термометр, у которого «разбежалась» ртуть. Достаточно подогреть его до температуры, при которой ртуть поднимется до самого верха шкалы (не перегревать, иначе градусник лопнет). После такой операции, пишет М. Коваленко (г. Уральск), термометр будет служить дальше.





Весной и осенью садовый душ с солнечным подогревом бездействует: хоть солнце светит, но прохладный ветерок не дает воде нагреться. В. Зубарев (г. Казань) предлагает прикрыть душевой бак откидным прозрачным колпаком. Его можно сделать из застекленных рам или пленки, натянутой на каркас, или из оргстекла. Вода в душе будет теплой даже в прохладную погоду.

Если под рукой нет круглых батарей типа 373 для приемника «Спидола-207» и ему подобных, их можно заменить плоскими, типа 3336 Л, советует А. Сосенков (г. Тула). Нужно только сделать приспособление, которое показано на рисунке. Оно состоит из двух изогнутых широких полос (жестяных, латунных), между которыми проложена картонная прокладка. Батарею и поджимные пружины разделяет изолирующая вставка.

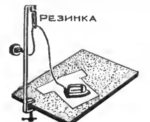


Случается, когда склеивают ленту, на панель магнитофона капает клей и растворяет пластмассу. Убрать пятно можно следующим способом: сначала зачищают наждачной бумагой № 00, потом шлифуют суконкой с зубным порошком и окончательно полируют чистой суконкой. Совет прислал В. Никитин (г. Тольятти).



Чтобы уплотнить завертывающуюся крышечку флакона, достаточно накапать на ее донышко несколько капель воска со свечи, советует В. Голубев (Москва). После того, как воск застынет, крышечку можно заворачивать, флакон будет закрыт герметично.

В. Касаткин (Москва) советует к шнуру утюга привязать тонкую резинку и закрепить ее к стене над гладильным столом. Шнур тогда не будет мешаться и попадать под утюг. Если стол стоит не у стены, привернните к нему струбцину со стержнем и уже к стержню прикрепите резинку.





НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

НОВЫЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ

ВЫХОЖУ НА СОЛНЦЕ

**Автор сценария А. Ткаченко.
Режиссер Р. Плахов-Модестов.
Оператор В. Кордун.
Производство студии «Киевнаучфильм», 1975 год.
I часть, цветной.**

Нельзя ли солнечную энергию запасать впрок, а потом использовать ночью или в ненастные дни? Собственно говоря, такие аккумуляторы уже есть, и существуют они на Земле миллионы лет. Это растения. Они владеют секретом фотосинтеза и пользуются им в совершенстве. Правда, техники тоже кое-что умеют делать в этой части — фотоэлемент плюс аккумулятор, и вот уже готов преобразователь солнечной энергии в электрическую. Но пока, к сожалению, не очень эффективный и не очень дешевый.

А вот еще одно решение...

Если расплавить гидрид лития, а затем остудить его, чтобы он вновь превратился в твердое вещество, то в процессе кристаллизации гидрида лития выделится тепло, которое было затрачено на его расплавление. Это свойство соли лития и некоторых других солей уже используется гелиотехниками для создания солнечных батарей — аккумуляторов тепла.

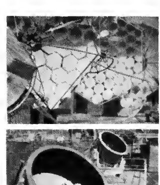
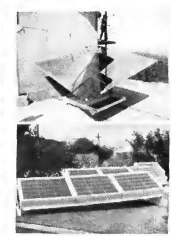
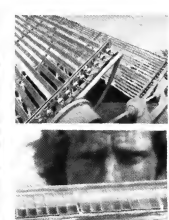
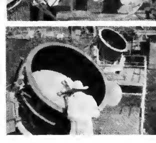
В картине «Выхожу на Солнце» можно увидеть дома, обогреваемые установками, похожими на парники. Только под стеклом не растения, а соли лития. Днем, нагреваясь на солнце, они плавятся, а ночью, затвердевая, через теплообменники и систему центрального отопления отдают свое тепло домам. Пока это экспериментальные установки, но вполне возможно — за ними будущее. Их «топливо» практически не нужно возобновлять, оно не загрязняет воздух, стало быть, нет нужды в дорогостоящих очистительных устройствах.

Однако литиевые солнечные аккумуляторы отнюдь не единственное, о чем идет речь в этом небольшом, всего лишь десятиминутном фильме.

Гелиотехникам удалось заставить Солнце плавить металлы, причем даже самые тугоплавкие. В картине показана уникальная промышленная установка в Ереване, где с помощью параболических зеркал удалось получить температуру, при которой плавятся вольфрам, титан, ниобий... В этой установке получают не только сверхчистые металлы, но и новые материалы с интересными, порою неожиданными свойствами. Концентрация солнечной энергии — задача, которую гелиотехника решила, пользуясь опытом, насчитывающим тысячелетия. Стоит припомнить легенду об Архимеде, спалившем римский флот, приспособив к этому делу зеркала.

Ну, и, конечно же, гелиотехники не оставляют надежд создать дешевые и эффективные преобразователи солнечной энергии в электрическую. На экране — термоэлектрическая электростанция в Кара-Кумах. Пока это еще опытная установка, но тем не менее она выполняет реальную, практически полезную работу — станция поднимает из недр на поверхность воду и опресняет ее. Термоэлектрические панели станции собраны из большого числа кремниевых преобразователей — фотоэлементов размером с почтовую марку.

Итак, три направления, по которым идет современная гелиотехника: концентрация солнечной энергии, ее накопление в теплоносителях

с последующим использованием и превращение лучистой энергии в электрическую. О том, чего удалось достичь в этих направлениях, фильм «Выхожу на Солнце» рассказывает коротко, четко и доступно.

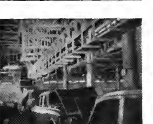


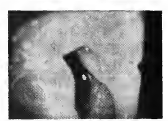












НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

СВС

Сфера применения изделий из тугоплавких соединений обширна: от резцов до деталей космических ракет. Современная техника предъявляет к этим соединениям все более высокие требования, а технология их получения сложна, длительна.

В Институте химической физики АН СССР при исследовании процессов горения натолкнулись на интересное явление: если таблетку, спрессованную из титана и углерода, мгновенно поджечь электрической спиралью, начнется реакция с огромным выделением тепла. В результате этой реакции происходит синтез титана и углерода — рождается тугоплавкий карбид титана, который по твердости лишь немного уступает алмазу. Реакцию эту назвали самораспространяющимся высокотемпературным синтезом, короче — СВС-процессом.

Получение карбидов, нитридов и других соединений СВС-методом оказалось простым и эффективным. Небольшая полупромышленная установка, работающая в институте, может конкурировать с целым предприятием, выпускающим традиционные тугоплавкие соединения.

«Наука и техника» № 23, 1975.

КАЗАЛОСЬ БЫ, ПАРАДОКС...

Чаще всего заводские цеха строят одноэтажными. При этом коммуникации, складские помещения, вспомогательные службы располагаются под землей, в подвалах и туннелях.

Проектировщики сборочного цеха автозавода имени Ленинского комсомола построили двухэтажный сборочный корпус. Все то, что полагалось бы разместить в подвальном этаже, разместили на первом этаже, а главный конвейер расположился на втором. Здесь же на втором этаже крупная сетка колонн, в которой легко размещается оборудование. Такое размещение производства оказалось более рациональным. В результате, как ни парадоксально, строительство лишнего этажа принесло немалую экономию — 9,7 миллиона рублей.

«Строительство и архитектура» № 11, 1975.

В ГЛУБИНЫ ОРГАНИЗМА

Прибор гастродуоденоскоп предназначен для осмотра двенадцатиперстной кишки и желудка. В нем использованы последние достижения волоконной оптики.

Пучок тонких световодов помещен в полость гибкого жгута. Часть из них предназначена для освещения исследуемого участка, часть — для передачи изображения врачу. В оболочке жгута есть канал, по которому к осматриваемому месту можно подвести различные инструменты — диатермическую петлю для отжига полипов, щипцы для биопсии. Кроме того, можно по этому каналу нагнетать воздух или воду в исследуемую полость, если требуется ее очистить или расправить складки.

Дистанционно управляемая головка гастродуоденоскопа предоставляет возможность вести наблюдения и фотографировать под любым углом зрения.

Гастродуоденоскоп далеко не единственный аппарат для исследования внутренних органов человека, использующий волоконную оптику.

«Наука и техника» № 23, 1975.





ДВУХТЫСЯЧНЫЙ ЛОКОМОТИВ

Трудящиеся предприятия «ЧКД-Прага» отметили в прошлом году знаменательный юбилей — отправку в СССР двухтысячного тепловоза ЧМЭ-3.

Генеральный директор предприятия Р. Рихетский сказал на торжественном митинге, состоявшемся в огромном монтажном цехе завода, что когда-то постройка двух тысяч локомотивов (в то время еще паровозов) занимала примерно 40 лет. Теперь мощность предприятия настолько выросла, что выпуск такого количества локомотивов занял 10 лет.

Общая мощность всех этих тепловозов составляет три миллиона лошадиных сил. Они хорошо показали себя в разнообразных климатических условиях Советского Союза. Выпуск столь крупной серии тепловозов одного типа — единственный в своем роде случай в мировой практике тепловозостроения.

«Социалистическая Чехословакия» № 12, 1975.

САМАЯ ОТДАЛЕННАЯ

Пять миллиардов световых лет отделяют нас от галактики, считавшейся до сих пор самой далекой.

Недавно профессор астрономии Калифорнийского университета Х. Спинрад открыл к северу от созвездия Плеяды галактику, находящуюся от нас на расстоянии восьми миллиардов световых лет. Она занесена в каталог под номером 3С123.

3С123 состоит из множества миллиардов звезд и удаляется от нас со скоростью чуть меньшей половины световой. Она в 5—10 раз больше нашего Млечного Пути, который состоит примерно из ста миллиардов звезд. Зарегистрированный уровень ее радиоизлучения в 6 раз сильнее радиоизлучения других гигантских галактик.

«Science et Vie» № 10, 1975.

НОВЫЕ СОРТА РАСТЕНИЙ

Вьетнамский институт комплексных естественнонаучных исследований, построенный с помощью Советского Союза, — один из крупнейших научных центров ДРВ. Недавно сотрудники одной из лабораторий института сообщили о том, что им удалось получить улучшенные сорта риса и картофеля, выведенные из клеток корней этих растений. Новый метод выращивания растений позволит получить более продуктивные сорта не только риса и картофеля, но и кукурузы, батата, женьшеня.

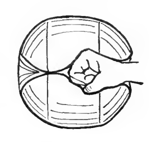
«Вьетнам» № 202, 1975.

СПЛАВ «ИССИТ»

Основа почти всякого электронагревательного элемента — проволока из сплава никеля или железа с хромом. Существенный недостаток таких проволок — значительное повышение хрупкости после нагрева до температур выше 1 000 градусов Цельсия. Поэтому электронагревательные приборы надо оберегать от толчков, ударов, падения. А как быть, если прибор должен работать и в тяжелых условиях, например, при вибрации?

Японская фирма «Хитаци» освоила производство проволоки из нового сплава «иссит», который не теряет прочности даже после продолжительной работы при температуре 1 250 градусов. В сплав входят железо, хром, алюминий и добавки редкоземельного металла иттрия. Сплав хорошо обрабатывается, химически стоек. Из нового сплава, кроме высокотемпературных нагревателей, можно делать любые детали, которые должны выдерживать при работе сильный нагрев.

«Нэцу каири то когай» № 7, 1975.



БОКСЕР НАДУВАЕТ ПЕРЧАТКИ

В Англии запатентованы надувные боксерские перчатки для тренировочных боев. Перчатка представляет собой округлую надувную подушку с внутренним рукавом, проходящим посередине. Боксер надевает ее в спущенном состоянии на кулак, а затем накачивает воздух, в результате чего перчатка плотно охватывает руку. Новое боксерское снаряжение

значительно снижает возможность травм. Дело не только в том, что надувная перчатка мягче традиционной,— у нее к тому же отсутствует шнуровка, которой можно поранить кожу партнера.

«New Scientist», v. 67, № 960, 1975.

ЗВЕЗДА ДИАМЕТРОМ 16 КИЛОМЕТРОВ

Нейтронная звезда Вела X-I была обнаружена несколько месяцев тому назад астрофизиками Массачусетского технологического института (США). Изучение ее показало, что она имеет диаметр примерно 16 километров и весит при этом $3,5 \cdot 10^{27}$ тонн, то есть она в 1,7 раза тяжелее Солнца. Нейтроны и протоны звезды находятся в таком состоянии, что представляют собой как бы одно гигантское ядро.

И, однако, это не черная дыра, так как звезда излучает рентгеновские лучи различной интенсивности. (Черные дыры не дают никакого излучения.) Более того, представляется, что Вела X-I существует в добром соседстве с голубой звездой, диаметр которой в 30 раз превышает диаметр Солнца, и находится в орбите этой звезды. Исследователи заняты сейчас проверкой гипотезы, согласно которой нейтронные звезды вызывают на соседних небесных телах сильные приливы.

«Science et Vie» № 11, 1975.

НЕОБЫЧНЫЙ ИНСТИТУТ

В Польше начал свою деятельность созданный недавно Институт эффективного использования материалов. Задача сотрудников института — доскональное изучение технических и эксплуатационных свойств всех материалов, используемых в промышленности. Это необходимо для того, чтобы давать рекомендации конструкторам при подборе оптимального материала, советовать предприятиям наиболее подходящее сырье и т. п.

«Обзор польской техники» № 6, 1975.



КАЧКА НЕ ПОМЕХА

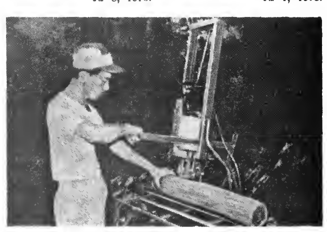
Новый оптический прибор стедископ, выпущенный в США, напоминает бинокль и тоже предназначен для наблюдения за удаленными предметами, но имеет одно важное преимущество перед простым биноклем. Качка или толчки, которым подвергается наблюдатель, не вызывают тряски изображения. Дело в том, что прежде чем попасть в глаз наблюдателя, изображение в стедископе отражается от зеркальца, связанного с небольшим гироскопом. Это зеркальце каждый раз возвращает объект наблюдения в центр поля зрения. Стедископ может пригодиться морякам, геологам, натуралистам.

«Krafthand» № 8, 1975.

СЕЯЛКА ДЛЯ ГРИБОВ

Грибы шиитаке очень популярны в Японии. Они вкусны, питательны, дают хороший урожай. Их выращивают на древесине. Одна японская фирма решила механизировать трудоемкий процесс высадки мицелия. Специальная машина, больше всего похожая на сверлильный станок, в четыре раза повысила производительность труда. Она сверлит отверстия в куске дерева, вносит в него рассаду и затем закрывает отверстие кусочком дерева. В «сеялку» заправляется кассета с 240 порциями мицелия, и этого запаса хватает на 20 кусков дерева (снимок внизу).

«Technokrat» № 1, 1975.



АПТЕЧКИ НА ШОССЕ

В Польской Народной Республике принято решение установить на автомагистралях придорожные аптечки первой помощи для автомобилистов, попавших в аварию. В аптечке, кроме перевязочного материала и других необходимых средств, будет инструкция для потерпевших аварию, телефонный аппарат и список телефонов: ближайшего медпункта, станции «скорой помощи» и отделения милиции. Установка аптечек уже начата.

«Польша» № 12, 1975.

ГИГАНТ ИЗ «ВИТКОВИЦЕ»

Металлургический и машиностроительный комбинат имени К. Готвальда «Витковице»—одно из крупнейших предприятий ЧССР. Здесь изготовляется уникальное оборудование, в частности для разработок открытых рудных месторождений.

На снимке: новый гигант «Витковице» — транспортно-отвальный кран производительностью 10 000 кубометров породы в час.

Информация предприятия.



ЕЩЕ ОДНО ЖИВОЕ ИСКОПАЕМОЕ

В Южной Америке найден живым вид пекари, ископаемые останки которого, встреченные здесь ранее, имеют возраст в несколько сот тысяч лет. Зоологи полагали, что этот вид давно вымер.

Пекари — небольшие животные, внешне напоминающие свиней. Живут они только на американском континенте. До сих пор здесь были известны два вида пекари. Из малоизученной и труднодоступной области Парагвая вывезено 29 особей «воскресшего» вида. Взрослое животное весит более 40 килограммов, высота в холке — около 75 сантиметров. Сейчас планируется экспедиция в Парагвай для изучения образа жизни и привычек найденного пекари. Хотя, по первым сведениям, численность этого вида пекари довольно высока, ученые уже в тревоге за судьбу третьего вида пекари. Дело в том, что в области его обитания начинается строительство шоссейной дороги, которая может нарушить привычные условия среды и сделает местные джунгли доступными для охотников.

«Science Digest» № 12, 1975.

ШПАРГАЛКИ В АВТОМОБИЛЕ

Неопытные водители нередко теряются, когда в автомобиле возникает любая, пусть даже незначительная, неисправность. На большой скорости недостаточно быстрая реакция водителя приводит к трагедии.

Японская фирма «Хонда» испытывает опытный образец автомобиля, который подсказывает водителю, в чем состоит неисправность и что надо сделать в первую очередь. Сигнальное табло неисправностей (слева от руля) может диагностировать 21 вид различных неполадок, мелких и крупных— от неплотно закрытой двери салона до отказа двигателя. Указатель действий водителя (над рулем) выдает рекомендации — «замедлить движение», «остановиться», «выключить двигатель» и т. д. Руководствуясь этими «электронными шпаргалками», можно быстро устранить возникшие неполадки и избежать более серьезных неприятностей.

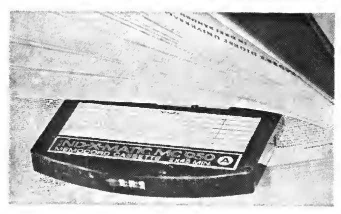
«Technocrat» № 5, 1975.



ИНДИКАТОР СЛОГА НА КАССЕТЕ

Австрийская радиотехническая фирма «Штуцци» запатентовала компакт-кассету для диктофонов и магнитофонов со встроенным счетчиком длины магнитной ленты. Этот счетчик позволяет быстро находить на ленте любое место записи с точностью до слога слова.

Проспект фирмы.



«ТРУБОМОБИЛЬ»

Американская строительная фирма «Амерон» разработала оригинальный трубоукладчик — транспортер «Пайпмобиль» (буквальный перевод — «трубомобиль»), который с большой скоростью перевозит и устанавливает секции труб для крупных магистральных трубопроводов. О мощности и габаритах «Пайпмобиля» можно судить по размерам труб: их диаметр 6 метров, масса — 136 тонн. Эти трубы, разработанные тоже фирмой «Амерон», выдерживают внутреннее давление до 30 атмосфер.

Проспект фирмы.





Муравьи Формика пратензис возвращают к жизни пострадавшего товарища: тщательно облизывают, гладят усиками его тельце, массируют челюстями брюшко.

● **ЛИЦОМ К ЛИЦУ С ПРИРОДОЙ**

МУРАВЬИНАЯ СЛУЖБА РЕАНИМАЦИИ

Профессор П. МАРИКОВСКИЙ (г. Алма-Ата).

В часы досуга, отвлекаясь от повседневных забот, я люблю посидеть в своем саду возле муравейника. Мне нравится наблюдать жизнь этого неугомонного народца.

Я переселил муравьев Формика пратензис сюда, в глухой угол сада, пять лет назад из муравейника, оказавшегося в людном месте, жалкого и полуразоренного. Семья муравьев выросла, окрепла и возвела себе солидную кучу диаметром в один метр и высотой около полуметра.

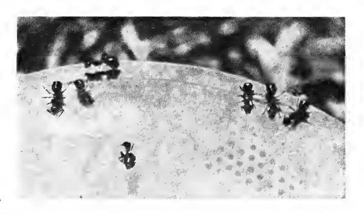
Муравьи любят сладкое. Они холят, защищают и всячески опекают тлей ради их сладких выделений. Углеводы — материал энергетический, и он крайне необходим этим столь деятельным созданиям. Если на муравейник насыпать немного сахарного песку, на него обратят внимание только ненадолго, как на незнакомый предмет, нарушивший привычную обстановку. Но стоит пролить на сахар несколько капель воды, как свойства этого незнакомого предмета мгновенно будут оценены по достоинству. Желая добра своим поселенцам, я часто ставлю рядом с их жилищем блюдечко с сахарным сиропом. Вскоре радостная весть разносится по муравейнику, возле блюдечка — настоящее столпотворение. Муравьи так тесно унизывают край блюдечка, что на нем не остается свободного места.

Летом, особенно в сухую и жаркую погоду, надо не забывать подливать в блюдечко воду, не то сироп загустеет, станет липким и превратится для лакомок в предательскую ловушку.

Муравьи — даже члены одной семьи — не похожи друг на друга. Каждому присущи свои особенности поведения. Иные, степенные, отягощают брюшко не особенно сильно, не торопясь, и покидают блюдечко спокойно. Другие же пьют сироп торопливо, с жадностью и раздуваются так, что брюшко становится прозрачным и на нем появляются светлые полоски межсегментных складок. Закончив трапезу, они поспешно направляются в свое подземное царство, чтобы там поделиться добытым с многочисленными собратьями. И, наконец, находятся муравьи неумеренные. Они не ждут, когда на краю блюдечка освободится место, а лезут по телам товарищей и, добравшись до сладкого, надуваются так, что тут же, будто опьянев, падают в жидкость, едва шевеля ножками и усиками. Барахтаясь, они заплывают далеко от спасительного берега и застывают там в полной неподвижности. Через пару часов они погружаются на дно. А чрезмерно напировавшиеся падают бездыханно тут же, у края блюдечка.

Вот тогда я и заметил удивительную способность муравьев подвергать оживлению, или, как теперь говорят медики, реанимации, пострадавших, которых я клал на муравьиную кучу в самое оживленное место. Возле них вскоре же собиралось несколько муравьев-спасателей. Они тщательно облизывали бездыханное тельце, долго и настойчиво массировали челюстями брюшко, гладили усиками тело. И сверша-

Муравьи на блюдечке с сахарным сиропом. Один из них, чрезмерно напившись, отплыл от края и стал тонуть.



лось чудо. У муравья конвульсивно вздрагивали, а затем начинали шевелиться ноги, усики, и, наконец, возвращенный к жизни, он поднимался, долго и тщательно приводил себя в порядок и снова включался в заботы большого общества.

Картину реанимации погибающих муравьев я наблюдал многократно, всегда с одним и тем же результатом. Интересно, что муравей, захлебнувшийся в сахарном сиропе, не оживал сам, даже если я его тщательно отмывал, тогда как на муравейнике окружающие его врачеватели с умением, достойным восхищения, быстро делали свое дело.

Нет, муравьи определенно обладали каким-то искусством реанимации. Вот только каким? Чудодейственная способность этих маленьких созданий, столь сложная жизнь которых была окружена ореолом таинственности, не давала покоя. Еще бы! То, к чему современная медицина пришла долгим путем, муравьи совершали быстро, просто и, судя по всему, без всякого обучения, посредством навыков, приобретенных длительной эволюцией и переданных по наследству.

Но увы! Как часто красивые теории разрушаются грубыми, простыми фактами. Вскоре я легко разгадал секрет муравьев-эскулапов и сам научился их ремеслу.

Муравей — существо сугубо общественное. Он не способен жить без постоянного общения, и вне общества себе подобных, изолированный, он вскоре погибает. Оказывается, муравей-утопленник, отключенный от мира привычных раздражителей, постепенно впадает в неактивное состояние, незаметно переходящее в смерть. Очутившись же в среде собратьев и чувствуя их участие к своей судьбе, их прикосновения, массаж, он возвращался к жизни.

Все оказалось так просто. При помощи обыкновенной кисточки для акварельных красок я совершал этот чудодейственный массаж, приводил в чувство погибающих сладкоежек и возвращал их к жизни, если только они не слишком долго лежали в воде.

Впрочем, все равно использование спасательного массажа свидетельствует о том, насколько сложна и удивительна жизнь муравьиного народца.

Я вспомнил, что аналогичную картину мне пришлось наблюдать много лет назад на берегу озера Иссык-Куль, где муравьи, охотясь, часто попадали в воду и начинали тонуть, а другие их спасали и оживляли. Можно предположить, что у муравьев, живущих вблизи воды, выработалась полезная черта поведения — спасать тонущих, а у муравьев, обитающих вдали от воды, эта реакция отсутствует.

ТРУДНАЯ ОПЕРАЦИЯ

Жаркое солнце склонилось к горизонту, над холмами повеяло прохладой. Я уселся на походный стульчик возле муравейника амазонок.

Амазонки — интересные создания. Они вооружены острыми, кривыми, как сабли, челюстями. Иногда все они выбираются из своего подземного жилища и отправляются к заранее разведанному муравейнику. Здесь они грабят куколок муравьев другого вида и уносят их к себе. Муравьи, родившиеся из таких куколок, остаются жить в гнезде своих поработителей на положении помощников. Сами амазонки, кроме своего грабительского ремесла, ничего не умеют делать, даже не могут есть и, оставленные рядом с едой без помощников, гибнут от голода.

Мне посчастливилось. Из небольшого отверстия в земле возле гранитного валуна один за другим стали выбираться амазонки. Вот их скопился уже порядочный отряд. Изрядно посуетившись, они неожиданно выстроились широкой ленточкой и потянулись в заросли бурьяна, оттуда перешли на большой камень и здесь толклись некоторое время, будто устроив промежуточный сборный пункт. Наконец амазонки спустились с камня, добрались до тропинки и разлились по ней широким пятном. В этом месте не было муравейников, и непонятно, зачем они пришли сюда походным строем. Вскоре муравьи собрались вместе, повернули обратно и заскользили коричневым ручейком в свое жилище.

Такой поход без налета я наблюдал у амазонок не раз и назвал его трениро-

вочным. Возможно, он имел и еще какое-то значение.

Амазонки скрылись под землей. Оставив муравейник, я занялся другими делами. Вскоре я снова наведался к муравьям. Там было пустынно. Только среди низеньких травинок крутилась одна амазонка с муравьем-помощником.

Что они делали?

Пришлось вооружиться биноклем с дополнительными лупами. Занятная пара вела себя загадочно. Амазонка изо всех сил хваталась ногами за окружающие былинки, пытаясь удержаться за них, а муравей-помощник усиленно тащил ее, ухватившись челюстями за маленький, тоненький беловатый отросток, торчавший из брюшка. Этот отросток, судя по всему, был кусочком ткани.

Упорству помощника и терпению амазонки, казалось, не было предела, но белый отросток никак не поддавался челюстям настойчивого хирурга.

Как всегда в подобных случаях, к муравьям подбегали другие и, полюбопытствовав, отправлялись по своим делам. Никто из окружающих не пытался заменить старательного лекаря.

Солнце зашло за холмы, с гор потянуло прохладным воздухом, и зацокала первая летучая мышь, а операция все еще не была кончена. Я устал сидеть, скрючившись на походном стульчике. Неожиданно один из любопытствующих муравьев схватил амазонку за ногу и потащил ее в другую сторону. Тело больного муравья натянулось. Казалось, вот-вот белая полосочка оторвется от брюшка. Но дело не сдвинулось ни на шаг. Изрядно помучившись, добровольный ассистент разжал челюсти и выпустил ногу пациента.

Совсем стемнело. Каждую секунду муравьи могли исчезнуть среди травинок, и тогда мне не узнать причину болезни. Я схватил обоих муравьев пинцетом, положил их на ладонь, разъединил и бросил больного в пробирочку со спиртом.

Потом в лаборатории под большим увеличением я рассмотрел амазонку. Действительно брюшко ее было ранено и через отверстие выпятилась наружу и присохла часть ткани. Видимо, она и мучила бедняжку.

Почти такой же случай я наблюдал около двенадцати лет назад в лесах Терскей-Алатау, недалеко от озера Иссык-Куль, у красноголового муравья Формика трунцикола. За двадцать лет только два случая хирургического лечения, применяемого муравьями.

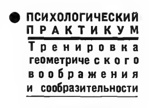
Курьезы природы



Этого вцепившегося в ствол дерева «зверя» я сфотографировал в лесу за Павловским парком. Огромный, чуть меньше метра кап образовался на старой березе.

П. КРАСНОСЕЛОВ.

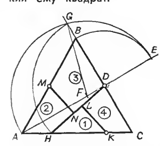
г. Ленинград.



«ШАРНИРНЫЕ» ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

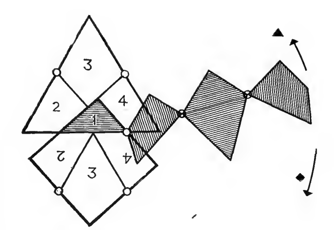
Очень давнее математическое развлечение — перекраивание фигур. Например, из треугольника сделать квадрат. Из пятиугольника — шестиугольник или трапецию и т. д. Но, поскольку любой многоугольник можно разрезать на конечное число других миогоугольников, из которых можно затем сложить многоугольник, равновеликий первому, подобные задачи стараются ие просто решить, а решить наиболее изящиым способом.

Вот как, иапример, равносторонний треугольиик превращается в равновеликий ему квадрат.



BD = DC. BD = DE. AF = FE = FG
DH = GD. HK = BD
KL ⊥ DH. AM = BM. MH ⊥ DH
Шарниры в точках M, D, K

Мало того, что способ разрезания сам по себе экономичен (всего на 4 части) и красив, так еще англичанин Г. Дьюдени, известный изобретатель головоломок, придумал однажды изящный способ демонстрации его. Он сделал модель из красного дерева, а части ее в трех точках соединил бронзовыми шарнирами. Если одну из частей закрепить, то шарниры позволят складывать модель либо в квадрат, либо в треугольник, в зависимости от того, в какую сторону перемещать детали (рис. вверху).



Представьте себе, что вам надо провести такую же эффектную демонстрацию «шарнирного» преобразования одной фигуры в другую. Правда, иаше задание будет полегче того, что пришлось решать Дьюдени, но не слишком легкое.

На какие части вы разрежете и где поставите шарниры, если вам надо превратить наиболее экономно, с минимальным числом разрезов, фигуры, нарисованные слева, в фигуры, нарисованные справа (см. рис.).

1. Трапецию в равновеликий прямоугольник.

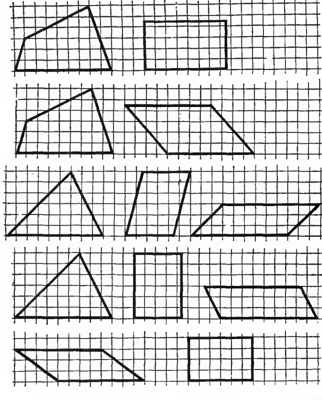
2. Трапецию в равновеликий параллелограмм.

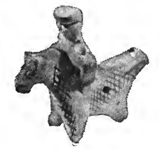
3. Треугольник в равновеликий параллелограмм.

4. Треугольник в равновеликий прямоугольник.

5. Параллелограмм в равновеликий ему параллелограмм (прямоугольник).

В заключение предлагаем читателям поискать способы «шарнирного» преобразования других, более сложных фигур. Наиболее интересные находки будут опубликованы.



Петух и всадинн. Глина. Анилниовый краситель. Работа У. И. Ковнниой. Кожля. 1973—1974 год.



Журавль и мальчин иа лебеде. Глина. Анилнновые

ГЛИНЯНЫЕ СОЛОВ

Старнниые промыслы народной игрушки. Онн возрождены в Кирове («дымковская» или «вятская» глиняная нгрушка), в селе Фнлимоново (Тульская область), в Каргополе (Архангельская область). Пришло, вероятно, время вспомиить и о курской глиняной расписной игрушке, которая ие только ничуть не уступает изделиям известных русских центров, но в чем-то даже превосходит их.

Путь к Кожлю нз Курска иетруден н недолог. Сначала иа злектрнчке до маленькой станцнн Лукашевка, а потом на попутной машнне до самого села.

Игрушки здесь лепят с иезапамятиых времен. В межсезоиье мужчнны тянулн на гончарном круге горшки, а женщины лепилн свнстульки. Около 120 дворов имели гончарные горны.

Те, у кого была своя лошадь, возилн горшкн н игрушки в Курск, Льгов, Фатеж, Суджу, Обоянь, Железногорск, Дмитрнев-Льговский. Свнстульку меняли на одно курнное яйцо. За горшок брали зерном — столько, сколько вмещалось в посудину: чем больше горшок, тем больше н зерна. Безлошадные сдавали игрушки скупщику. Тот ссыпал нх в кадушкн и увозил на ярмарки в дальнне города.

И до снх пор лепят игрушки в Кожле из «синей» глнны так же, как это делалн прежде. В сыром виде глнна действительно отдает синевой, но после обжнга становится почти белой. Распнсывают анилнновымн красками, акварелью, чернилами. В краскн добавляют молоко, желток курнного яйца, сахарный снроп, чтобы красочный слой лучше связывался с поверхностью нгрушки, чтобы роспнсь выглядела наряднее и ярче.

Краски накладываются на поверхность по-разному. Часть игрушек покрывают сплошным однородным цветом. Поверх него нередко разбрасываются пятна неправильной формы, размером от горошнны до двухкопеечной монеты. Синне, красные, зеленые звезды, сеточки из множества ромбиков. Излюбленные цвета кожлянских мастернц — сннний, малнновый, желтый, зеленый.

Сейчас в Кожле работают три мастерицы — сестры Ульяна Иваиовна Ковкнна (1902 года рождения) н Ольга Ивановна Дернглазова



красители. Работа В. В. Ковниной. Кожля. 1974 год.

Козлин и индюк. Глина. Акварель, чернила. Работа О. И. Дернглазовой. Кожля. 1973 год.

ЬИ ИЗ СЕЛА КОЖЛИ

(1912), их соседка Валентина Венедиктовна Ковкина (родилась в 1922 году).

Круг сюжетов мастериц довольно обширен: разнообразные животные и птицы. У многих зверьков в лапах музыкальные инструменты — духовые трубы, рожки, балалайки. Другие несут чашу с чем-то съестным. У лисы на руках младенец. Торжественно стоят барыни — разнаряженные, с уткой, курицей или кошечкой под мышкой. Иные нянчат спеленатого ребенка.

Особенно хороши и выразительны коники. Это либо конь в ярких разноцветных яблоках, либо конь, орнаментированный пересекающимися в виде сетки полосками, нанесенными самым кончиком гусиного или куриного пера. На некоторых кониках сидят гусары в эполетах. А иногда у коня сразу три головы. Может быть, это обобщенное изображение тройки? Или какой-то сказочный трехглавый конь? Отзвуки сказки ощущаются и в композиции «Мальчик на лебеде».

Художниц не интересуют анатомические подробности. Все их изделия очень монументальны. Кажется, увеличь любую фигурку — и готов монумент для большой площади.

Желтые олени, голубые кони. Все сказочно, живо и немного фантастично.

Курская игрушка вполне могла бы стать ярким сувениром. И, может быть, уже пришло время возродить старый промысел. Тогда и работникам местной легкой промышленности не пришлось бы заманивать мастеров из других областей и налаживать производство декоративных изделий, чуждых этому району.

У искусной и еще сравнительно молодой мастерницы-игрушечницы В. В. Ковкиной вполне достаточно сил, чтобы лепить игрушки и обучать двух-трех учениц. Ведь по новому положению мастера-надомники могут иметь учеников, причем мастеру за обучение платится зарплата, а ученикам — стипендия.

Г. БЛИНОВ.

ЛИТЕРАТУРА

А. Бенуа. **Русская народная игрушка.** Спб., 1905.

Г. Блинов. **Сказки без слов. О народной игрушке.** Тула, 1974.

В. С. Воронов. **О крестьянском искусстве.** Избранные труды. «Советский художник». М., 1973.

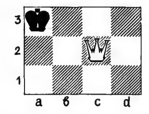
Л. А. Динцес. **Русская глиняная игрушка.** Изд-во АН СССР, М.—Л., 1936.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ЗАДАЧИ НА ШАХМАТНЫХ МИНИ-ДОСКАХ

КАК ЗАГНАТЬ КОРОЛЯ

На рисунке изображена шахматная доска 3 × 4 клетки. Задача белого ферзя — загнать черного короля в правый верхний угол на черную клетку. При этом нужно придерживаться правил шахматной игры.



Эта простая на первый взгляд задача после нескольких неудачных попыток может показаться читателю неразрешимой. Поэтому предупреждаем, что задача имеет решение, но в решении содержится один «тонкий» ход.

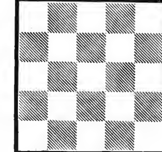
Если вы уловили суть этого решения, то без труда сможете решить аналогичную задачу на произвольной прямоугольной доске со сторонами в m и n клеток. Во всех случаях угловая клетка, в которую нужно загнать короля, должна быть выбрана заранее.

Задача неразрешима только в случае квадратной доски. Почему?



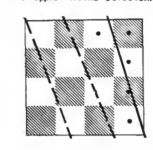
РАССТАВИТЬ ФИГУРЫ

Требуется расставить все черные и белые фигуры (кроме пешек) на квадратной доске со стороной в 5 клеток так, чтобы ни одна белая фигура не была под ударом со стороны черных и обратно, никакая черная фигура не находилась под ударом белых. Разнопольные слоны, естественно, должны стоять на полях разного цвета. Задача имеет несколько решений.

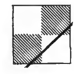


РАЗРЕЗАТЬ ВСЕ КЛЕТКИ

На рисунке изображена шахматная доска со стороной в четыре клетки. Четырьмя прямыми линиями можно пересечь все 16 клеток, например, проведя их по горизонтальным рядам клеток доски. Можно ли разрезать все клетки только тремя прямыми? Клетка считается разрезанной, если прямая отсекает от нее какую-то часть. Например, сплошная прямая на рисунке разрезает 5 клеток, отмеченных точками. Каждая из двух пунктирных прямых разрезает еще по 5 клеток. Но одна клетка остается.



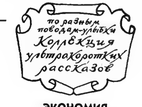
В более общей постановке задачи требуется (n — 1) прямой линией рассечь все клетки квадратной доски со стороной в n клеток. Очевидно, что требуемым образом доску 2 × 2 одной



прямой не разрезать (см. рис.). Мы видим, что задача не имеет решения при n = 2. Спрашивается: начиная с какого значения задача становится разрешимой?

При n = 3 мы имеем следующую задачу. Двумя прямыми рассечь все 9 клеток доски 3 × 3. Возможно ли это сделать?

М. МАМИКОНОВ
(г. Ереван).



ЭКОНОМИЯ

— Господин директор, у меня есть предложение, как нашей фирме сэкономить две тысячи марок в месяц. Это, правда, немного, но...

— А, понимаю! Вы хотите подать заявление об уходе?

БЕРЕГИСЬ АВТОМОБИЛЯ

Автолюбитель рассказывает своему приятелю:

— Все-таки собственная машина очень облегчает жизнь. Я сегодня успел сделать множество дел: с утра отвез в ремонт запасные шины, потом привез домой плотника, чтобы исправил двери гаража, потом съездил купить запчасти, заехал записаться в очередь на лакировку, набрал бензина... Скажи сам, разве я успел бы все это, не будь у меня автомобиля?

ПОРЯДОК ПРЕЖДЕ ВСЕГО

— Господин директор, наш архив переполнился. Не разрешите ли выбросить хотя бы переписку десятилетней давности?

— Ладно, так и быть. Но не забудьте до этого разложить все эти письма по алфавиту!



«ПОЛИЛИ ЛИ ЛИЛИИ?»

(ПОВТОРЫ, ДУБЛИ, ПЕРЕКЛИЧКИ)

Эта забавная детская считалка встречается во многих вариантах. Ее можно растягивать, как гармошку, вспоминая новые и новые отглагольные существительные:

«Мыло мыло,
Рыло рыло,
Точило точило,
Зубило зубило,
Запевала запевала,
Подпевала подпевала,
Надоедала надо...ела —
Всякий делал свое дело...»

Нетрудно придумать фразы вроде «Пекло пекло», «Светило светило», «Пугало пугало», состоящие из графически одинаковых частей. Но сначала обратимся не к фразам, а словам.

В языках с алфавитной системой число букв весьма ограниченно. Поэтому даже в коротких словах знаки часто повторяются. И русский язык не исключение. БоБ, вЕЕр, ТорТ, рАмА, СмеСь, гОлОс... Тем более много повторов в словах длинных. В слове «аттестат» восемь букв, из них — четыре Т. В шестибуквенных «баббит», «баобаб», «бибабо» Б встречается трижды. В двух последних словах это единственная из согласных. Другие подобные примеры: «какао», «кекуок», «кокки», «лилия», «мумия», «сессия». Среди прочих согласных по 4 Р используется в словах «рефрижератор», «прокорректировать», «реверберирующий», (вибрирующий с затуханием).

Можно наблюдать и неоднократные повторения гласных. По 4 А без других гласных встречаются в словах: «кавалькада», «катаракта», «каталажка», «магараджа», «прапрабабка», «амальгама», «анафаза». В «выпытывать» — 3 Ы, в «усугубить», «узуфрукт», «фурункул», «вакуум-сушилка», «кукуруза» — по 3 У, «кукурузоуборочный» имеет 4 У, а в слове «золотохлористоводородный», внесенном в орфографический словарь,— 8 букв О.

Что это, слова-уникумы? Возможно. Но вот любопытная закономерность: относительно редкие буквы Ж, Ф, Щ не любят жить в одиночку. Они удивительным образом по нескольку раз встречаются в одном слове: «жужжание», «фарфоро-фаянсовый», «защищающий», «ощущающий»... В словах, начинающихся на Ф, легче встретить эту букву повторно, чем встретить Ф единожды в словах, начинающихся на любую другую букву. Странная парность: «фанфары», «фельдфебель», «фефела», «философ», «финифть», «финтифлюшка», «фотограф», «фосфор», «фофан», «фуфайка», «фуфыриться»...

Слова такого типа служат иллюстрацией к математическому закону нормального или гауссового распределения, устанавливающему серийность редких явлений.

Применительно к языку можно сделать бесспорный вывод: чем реже употребляется буква (очевидно, и звук), тем чаще в относительном смысле она повторяется в одном слове, в устойчивых словосочетаниях, в соседних фразах эмоциональной речи, в названиях газетных заметок, журнальных статей, в любой беллетристике.

В психологически содержательном тексте буквы никогда не распределяются равномерно, а «путешествуют стаями». Ярких доказательств можно привести превеликое множество. Ограничимся пока пословицами: «Назвался груздем — полезай в кузов», «Не красна изба углами, а красна пирогами» (обычно произносится «а»).

Вообще редко можно встретить слова, в которых буквы ни разу не повторяются. Существует даже игра: кто придумает длиннее фразу без повторений букв.

Начнем со слов-рекордсменов: «электросвязь» — 12 неповторяющихся букв, «привокзальный» — 13, «проблематичный» — 14. Наборы слов из неповторяющихся знаков найти нелегко. Этому условию отвечают такие словосочетания:

«картофельный суп» ($12 + 3 = 15$),
«желтопузик — рыба вьюн» ($10 + 8 = 18$),
«фамильярный субъект» ($11 + 7 = 18$),
«бумагопрядильный цех» ($16 + 3 = 19$).

Можно подыскать и более длинные ряды, но вне контекста они выглядят несколько искусственно. Скажем: «гад, взрыхляющий песок» ($3 + 11 + 5 = 19$).

Длина приведенных словосочетаний равна средней длине строк в поэме «Евгений Онегин». В восьми ее главах — 5275 строк. Есть ли среди них ряды без повторяющихся букв?

В главе четвертой в неполной тринадцатистрочной строфе под двойным номером XXXVI. XXXVII читаем:

«...Потом свой кофе выпивал,
Плохой журнал перебирая,
И одевался...»

«И одевался...» — единственная из 5275 строк, состоящая из неповторяющихся знаков. В ней всего 9 букв! Напомним, что в русском алфавите 32 буквы (включая ё — 33).

Математическая вероятность никак не может допустить такого огромного количества повторений знаков, которое мы наблюдаем в строках поэмы. Здесь есть по 6 Н из 22 букв, 6 М и 6 Л из 23, 4 Ы из 21 и 23 букв, 4 У из 17 букв, 3 Ш из 22 букв.

Вернемся к отдельным словам. Очень часто дублируются сразу по 2 буквы. Существуют сотни слов типа баЛАЛАйка, циТАТА, праВОВОй, ТЕТЕрев, КУКУшка, КИКИмора, ПЕреПЕл, ЗАноЗА, ВОеВОда, ЦАрица, хИНИН, ОБОБщение, радИОБИОлогия, АЖиотАЖ, РЕфРЕн... Есть и такие слова: СТраСТноСТь, двадцаТИпяТИлеТИе. В фразе «Полили ли лилии?» 5 ЛИ употреблено подряд, тем не менее смысл вопроса понятен даже на слух.

Часто в одном слове повторяются трехбуквенные сочетания. ВАРВАР, ТАРТАР, ДУМ-

ДУМ, БЕРБЕР, ПУРПУР, ЕЛЕ-ЕЛЕ, СНОСНО, ЕСТЕСТвенно, БОМБОМет, БАРБАРис, ПРАПРАдед, КОЛоКОЛ, ХОРоХОРиться, РАЗРАЗиться, пРИКРИКнуть, гНИЕНИЕ, ОДНОрОДНОсть, крАМБАМБули, нАЦИонализАЦИя, кАРАван-сАРАй, РАВнопРАВие, сЕНТимЕНТальный, мОСТОСТроение, меТРОсТРОевец, оТВЕтсТВЕнность, ПРЕдуПРЕждение, тЕТРамЕТР...

Можно отыскать и четырехбуквенные дубли: КИВИ-КИВИ, АГАР-АГАР, БЕРИ-БЕРИ, ПРЕДоПРЕДеление, АБРАкадАБРА и даже пятисоставные — РАЗНОобРАЗНО!

В других словах в разном порядке повторяется один и тот же набор знаков. ВОДОпрОВОД, ТРАНспаРАНТ, ТЕРМоМЕТР, КАТАрАКТА, ПОЛИПЛОИдия, отоРИНОЛаРИНгОЛогия. И опять-таки есть сотни примеров, похожих на следующие: ПРОПОРция, СТИлИст, сТРУкТУРа, пРЕДсЕРДие, удовЛЕТворИТЕЛьный, тУРБоБУР, пРОТекТОР, ОРИентИРОвать, ПРОсПОРить... Совершенно очевидно, что слова как бы стремятся к ограничению своего звукового состава.

Повторов, дублей, повторов с вариациями в языке ВИДИМО-неВИДИМО просто ТЬМа-ТЬМущая. Повторами образуется превосходная степень прилагательных и наречий: серебристый-серебристый, близко-близко. И звательные междометия — двусоставные: кис-кис, теги-теги и т. п. Слова, возникшие на игровой базе, как правило, содержат буквенные повторы: фокус-покус, пинг-понг, тары-бары, мало-мальски, баю-бай, цап-царап, триктрак, буги-вуги, гоголь-моголь, таратора, цирлих-манирлих, тамтам, канкан...

Особенно много повторов и звуковых перекличек в поэтических текстах. Начать хотя бы с рифмы, которая не что иное — как композиционно-звуковой повтор. А внутри строк?

Мы уже отметили повторяемость букв в «Евгении Онегине». Но есть в поэме и такие серии: «РвАЛАсь и пЛАкАЛА сначАЛА...», «ЛоВЛАСов обветшаЛА СЛАВа...», «Напев ТорКВАТОвых ОКТАВ...», «Для приЗРАКов ЗАКРыл я вежды», «СТОИт ИСТОмина; Она...», «МГНОВЕнно ГНЕВОМ возгоря...».

Поразительны следующие четыре строки из великого поэта:

«Я вас любил, любовь еще, быть может...»,
«Он пел любовь, любви послушный...»,
«Я вас люблю любовью брата...»,
«Вас полюбя, люблю я добродетель...»

У разных поэтов слово «любовь» встречается в одинаковом звуковом окружении:

«Нам сладко пел Мелецкий про любовь...»
(А. А. Дельвиг «Романс»)

«Про любовь мне сладкий голос пел...»
(М. Ю. Лермонтов «Выхожу один я на дорогу...»)

Поэтические строки бывают просто испещрены повторами.

«...И вдруг прыжок, и вдруг летит,
Летит, как пух от уст Эола;
То стан совьет, то разовьет
И быстрой ножкой ножку бьет...»

Повтор — стержень складности и запоминаемости строки. Человеку свойственно получать удовлетворение от удачно организованной координации, от ловко выполненного движения, в том числе — движения речеобразующих органов, и он стремится повторить совершенное действие, закрепиться в нем. Далекая, но точная аналогия: удобную позу мы предпочитаем неудобной.

Психофизиология глубоко вторгается в сферу языка; и в печатном слове сохраняется ее тень. Она незаметно диктует свои условия, и люди неосознанно начинают их выполнять, объясняя свое поведение словами «так нравится».

При запоминании стихов повторы, равно как и другие организующие моменты, оказывают существенную, хотя и не всегда замечаемую нами помощь. Как это ни странно звучит, но авторы как бы берут на себя, выполняют за нас заранее часть нашей работы по запоминанию поэтического текста. И гений Пушкина выполнил львиную долю работы за миллионы потомков, легко запоминающих его бессмертные строки.

С. ХРОМОВ.

НОВЫЕ КНИГИ

Балбышев Н. Н. **Родная природа.** Л., Лениздат, 1975. 240 с. 41 к.

Эта популярная книга рассказывает об окружающей нас природе, о флоре и фауне нашей страны, о мерах по охране окружающей среды.

Зедлаг У. **Животный мир Земли.** Пер. с нем. Н. В. Хмелевской. Ред. и предисл. проф. В. Г. Гептнера. М., «Мир», 1975. 208 с. с илл. 2 р. 68 к.

Где живет тот или иной зверь, птица, бабочка? Как и почему именно так сложились особенности современного распространения животных? Что такое «ареал вида» и какие факторы среды определяют его границы? Какова роль человека в судьбах животного мира? Обо всем этом рассказывается в книге Живой и образный язык, богатство иллюстративного материала помогают читателю проникнуть в комплекс сложных проблем зоогеографии. Книга интересна всем, кому дорог животный мир нашей планеты.

Вельмина Н. А. **Ледяной сфинкс.** М., «Мысль», 1975. 252 с. 43 к.

Книга посвящена интересной и перспективной науке — мерзлотоведению и людям, занимающимся этой наукой. Она рассказывает о путешествии в далекий край — отроги Джугджура расположенные чуть южнее полюса холода.

Кабеса де Вака А. Н. **Кораблекрушения.** Пер. с исп., предисл. и коммент. Ю. В. Ванникова. М., «Мысль», 1975 128 с 40 к.

Выдающийся историко-географический и литературный памятник эпохи Великих географических открытий, эта книга — рассказ о путешествии автора от Техаса до Мексики, то есть по землям совершенно неизвестным тогда (начало XVI в.) европейцам.

Кемпбел Дж. **Современная общая химия.** В 3-х частях. Пер. с англ. М., «Мир», 1975. Т. 3. 446 с. 2 р. 30 к.

В этой книге английского ученого читатель найдет разнообразный материал по проблемам современной химии — от элементарных сведений до сложных теоретических обобщений и математических доказательств.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ:

6. Льюльяйльяко (6723), Сан-Педро (6159), Чачани (6075), Котопахи (5896), Килиманджаро (5895), Орисаба (5700), Демавенд (5604),... (5452).

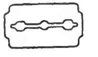
9.





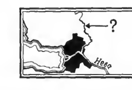
10. Точка есть то, что не имеет частей. Линия же — длина без ширины. Концы же линии — точки. Прямая линия есть та, которая равно расположена по отношению к точке на ней (автор).

11. (изобретатель).



12

15



19. «Барсуки» (1924), «Вор» (1927), «...» (1930), «Скутаревский» (1932), «Дорога на океан» (1935), «Русский лес» (1953).

20

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nm} \end{pmatrix}$$

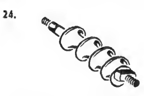
21. К. Сергеев — Зигфрид, Г. Уланова — ...



22. 60% Ni + 15% Cr + + 25% Fe

23. Наль и Дамаянти, Фархад и Ширин, ...и Изольда.

24.



25. der Fluß.

27.



30. От северных оков освобождая мир,
Лишь только на поля, струясь, дохнет зефир,
Лишь только первая позеленеет липа,
К тебе, приветливый потомок Аристиппа,
К тебе явлюся я; увижу сей дворец,
Где циркуль зодчего, палитра и резец
Ученой прихоти твоей повиновались
И вдохновенные в волшебстве состязались (адресат).

31. (автор).



32

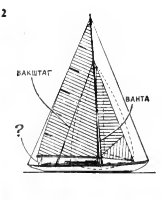


34

ПО ВЕРТИКАЛИ:

1. «Ахиллес не может догнать черепаху, так как, пока он пробежит разделяющее их расстояние, черепаха успеет все же пройти некоторый отрезок; пока Ахиллес будет пробегать этот отрезок, черепаха отползет еще немного дальше и т. д.».

2



3



4

	МАССА, мэв	ЗАРЯД, эл. ед.	?
ЭЛЕКТРОН	0,511	−1	1/2
ПРОТОН	938,3	+1	1/2
НЕЙТРОН	939,6	0	1/2
ФОТОН	0	0	1
ПИ-МЕЗОНЫ	138,0	±1,0	0

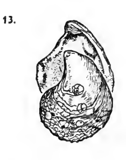
5. «Эх, если бы со мной был мальчик! Меня тащит на буксире рыба, а я сам изображаю буксирный битенг. Можно бы привязать бечевку к лодке. Но тогда рыба, чего доброго, сорвется. Я должен крепко держать ее и отпускать по мере надобности. Слава богу, что она плывет, а не опускается на дно»... (перевод Е. Голышевой и Б. Изакова) (персонаж).

7. Набопаласар (626—605 гг. до н. э.), ... (605—562), Амель-мардук (562—560), Мериглиссар (560—556), Лабаши-мардук (556), Набонид (556—539), Валтасар (не царствовал).

8. Микрофотограмма сверхтонкой структуры линии таллия с длиной волны 3775 ангстрем (дисциплина).



13.



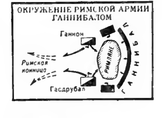
14. Хлористый водород, аммиак (1772—1774), кислород (1774, почти одновременно с Шееле), сернистый ангидрид (1775), окись углерода (1799) (первооткрыватель).

16

замок
?
импост

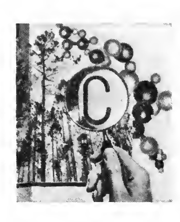
17. (мастер).

18. (место сражения).



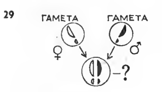
19. $C_{12}H_{22}O_{11}$.

26. (техника).



28. Викулов, Фирсов, Харламов, Михайлов, ..., Блинов, Мальцев, Мишаков, Якушев, Шадрин, Зимин.

29



32. 100 сентаво.

33. (режиссер).



О КРОССВОРДАХ С ФРАГМЕНТАМИ

Кроссворды с фрагментами, регулярно публикуемые в нашем журнале, полюбились читателям. Однако многие просят вновь пояснить правила зашифровки слов в таких кроссвордах. Удовлетворяем просьбу читателей.

Чаще всего слово, зашифрованное изображением, представляет собою ответ на вопрос: «Что здесь изображено?» Требуется назвать, например, человека, изображенного на фотоснимке, прибор или город, животное или растение. Вопрос может быть и таким: например, химическое соединение или алгебраическая кривая могут задаваться формулой, технологический процесс или радиотехническое устройство — схемой; среди условий кроссворда могут встретиться математический символ, астрономический знак, состав сплава, рецепт кушанья, эмблема фирмы, строчка стихотворения.

Ответ на вопрос, заданный в такой форме, может оказаться неоднозначным. В таком случае даются необходимые примечания. Так, например, в качестве зашифровки может быть приведен такой отрывок:

«Как она любила!
Как, нежно преклонясь
ко мне,
Она в пустынной тишине
Часы ночные проводила!»

Если вслед за этим не стоит никакого примечания, следует ответить «Цыганы» (название поэмы, откуда взят этот отрывок), если стоит примечание «жанр» — «поэма», «персонаж» — «Алеко», «автор» — «Пушкин», «размер» — «ямб».

Предмет, название которого шифруется, может представлять собою лишь деталь приведенного изображения. В таком случае эта деталь отмечается стрелкой или знаком вопроса.

Рядом с изображением может стоять формула математического действия или описание технологического процесса. В таких случаях требуется назвать результат. Так, например, если на чертеже буквой R указан радиус кривизны вычерченной кривой, а рядом стоит:

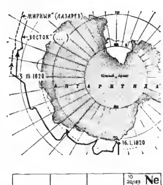
$$\frac{1}{R} = ?$$

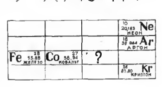
следует ответить: «кривизна».

Обобщающее понятие может быть представлено частным примером. Скажем, выражение «2×2=4» требует ответа «равенство», словосочетание «ни в зуб ногой» — «идиома». В целях большей однозначности в подобных случаях могут приводиться перечни слов. Так, например, перечнем «афалина, белобочка, косатка, морская свинья» шифруется слово «дельфин», перечнем «mit, nach, aus, zu, von, bei» — «предлог». Если в приведенной таблице встречается пробел, отмеченный знаком вопроса, в подборке слов — пропуск, отмеченный многоточием, это значит, что искомое слово должно заполнить такой пробел или пропуск. Вот несколько примеров:

«Доколе, ..., будешь ты злоупотреблять нашим терпением?»

«Ирландия — Гиберния, Швейцария — Гельвеция, Армения —...»



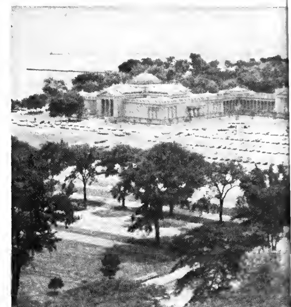


			10 20,183 Ne НЕОН
			18 39,944 Ar АРГОН
Fe 26 55,85 ЖЕЛЕЗО	Co 27 58,94 КОБАЛЬТ	?	
			36 83,80 Kr КРИПТОН

Ответы: «Катилина» (против которого направлена процитированная речь Цицерона), «Наири» (древнее название Армении), Беллинсгаузен (один из первооткрывателей Антарктиды, командир шлюпа «Восток»), никель (приведен фрагмент менделеевской таблицы с незаполненной клеткой никеля), Земля (приведены символы всех планет, кроме Земли).

Если среди зашифровок встречается слово на иностранном языке, следует дать его перевод.

Общнй внд здання Музея наукн н промышленности в Чннаго.



АМЕРИКАНСКИЕ

Мне довелось побывать в Чннагсном музее наукн н промышленностн и подробно ознакомнться с этнм большнм музеем.

В его энспознцнн шнроно представлена современная н новейшая техннна. Но наряду с этим немало и историческнх знспокатов, вызывающих жнвой интерес. Здесь нмеется настоящая угольная шахта с иоллекцией горнодобывающей техиики; коллекция «вчерашнего» транспорта; участок улнцы качала ныкешнего вена с настоящими автомобнлями того времени, мостовой, водоразборнымн колоннами, магазиками и даже инкотеатром, в нотором на соответствующей аппаратуре демонстрируются фнльмы тех лет. Даже кассирша, продающая бнлеты в кнно, одета по моде того времекн, да н билеты скопнрованы со старинных.

К достоинствам Чинагского музея следует отнести и наличие большого числа зиспоиатов, предназначенных для самостоятельного внлючеиня посетителями. Нередко в танх зиспонатах познавательный характер сочетается с развлекательным. И это хорошо. «Занимательный опыт ие науку превращает в забаву. а забаву ставнт на службу обученню», — так говорил Я. Перельмаи, один из основателей ленииградского Дома заиимательной иаукн (ДЗН). Этот дом был создак группой популяризаторов при поддержне н консультацнн академинов С. Вавилова, А. Иоффе, Д. Рождественского, А. Ферсмача н открыт 1 ноября 1935 года.

Трудно переоценнть любовь и популярность, которой пользовался ДЗН. Недаром его называли «чудом Ленннграда». В нем было много зкспонатов, которые вилючалн и которыми пользовалнсь сами посетнтелн. Это был не музей, но его по праву счнтали «центром науки н техннки», точнее, своеобразным центром распространения научнотехнических знаний. К сожалению, зкспозиция ДЗН погнбла в днн блокады Ленинграда.

В наше время бурного развнтия наукн н техннки, научно-техннческой революцнн возрастает кужда в развитии разлнчных форм распространения научно-технических знаннй. Этим повседневно занимаются техннческие н научно-естественные музеи, дома научно-технической пропаганды, планетарии, громадную и разнообразную работу проводит Всесоюзное общество «Знанне» н его учреждеиия и организации.

Сошлемся на более чем вековой опыт Политехнического музея в Моснве. Уже с первых дней его работы основополагающим прннцнпом стала действующая знспознцня. Интерес к музею рос потому, что в опытах, экспериментах, демонстрациях иередко участвовали н сами посетители. И сейчас, пройдя по залам Политехнического музея, можно встретнть иемало экспоиатов, к которым не относнтся традиционное музейное запрещенне «руками ие трогать». Интересны опыты с злектромагиитом. Миогнх прнвлекает установка, демонстрнрующая прннцнп преобразования мускульной зиергии в злектрнческую. Тому, ито отлнчно поработает, установка сама выдает памятный сувеннр. Для всех нктересны пульт управления троллейбусом, видеотелефон, установна для точечной злектросварнк, лазерный тнр, голограммы.

В 1975 году в залах музея с успехом прошла выставна ковых образцов игровых автоматов, организованная Министерством культуры СССР н вызвавшая большой интерес у посетнтелей, особеино у молодежи.

Музеям следует вводить увлекательные формы показа, хотя при этом ие кадо забывать о чувстве меры, нбо задачн научнотехнческнх музеев значнтелько шнре. В то же время многое могут сделать в этом каправлении дома н дворцы культуры, детсние техннческне станцнн, дворцы и дома пнонеров. Следует подумать и о созданин домов заннмательной кауки, как это было в Лениграде. Эту проблему уже подиимает в печатн научно-техническая общественкость нашей страны (см. «Наука и жизнь» № 3, 1968 г.).

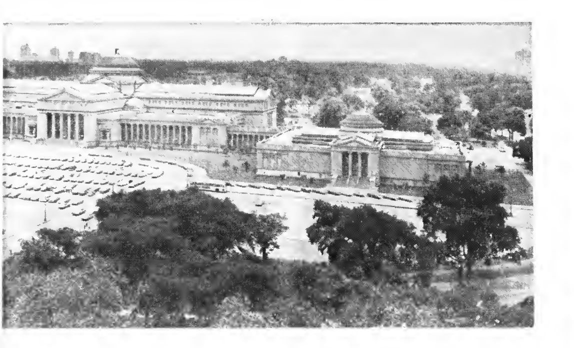
Горячим стремлением расширить формы пропаганды иаучно-техинческих знаний проникнуто открытое письмо ученых, опублнкованное в журкале «Техника — молодежи» (№ 6, 1972 г.) под заглавием «Нужен Дом занимательной наукн!». Под ним стоят подписи анадемиков И. Артоболевского, И. Петрякова-Соиолова, Н. Эмакуэля, докторов каук А. Масевич н Г. Покровского. Ученые пишут о целесообразности организации ДЗН и не сомиеваются, что ДЗН будут пользоваться огромной популяркостью в любом городе.

Жизнь подсказывает, что желательно в настоящее время заняться организацией домов заиимательной наукн н расширением сетн музеев технического н научно-естественного профиля. Нет необходнмости объединять музеи с ДЗН, н те и другне нмеют право на собственное существованне. Онн должны дополнять друг друга в деле пропаганды знаний, привлечения людей к науке. Но отдельные методы работы этн два тнпа учреждений могут занмствовать друг у друга.

В этом отношенни опыт амернканских музеев, о которых пншет В. Даннлов, представляет определенный нктерес.

Г. КОЗЛОВ,

заслуженный работкин культуры РСФСР, директор Политехнического музея в Москве.



МУЗЕИ «ДЕЛАЙ САМ»

Д-р В. ДАНИЛОВ, директор Музея науки и промышленности в Чикаго.

На североамериканском континенте появился и получил распространение новый вид музеев, которые отличаются от традиционных тем, что в них отсутствует штат хранителей, нет табличек с надписью «руками не трогать» и «не шуметь». В этих музеях не ведется научно-исследовательская работа и не пишутся научные труды.

Музеи нового вида интересуются проблемами настоящего и будущего науки и техники и выставляют экспонаты типа «делай сам», стремясь привлечь посетителей к активной деятельности, вызвать у них повышенный интерес к научно-техническим вопросам и расширить кругозор.

Часто эти музеи называются центрами науки и техники, и, как показывает статистика посещаемости, такие центры в США, Канаде и Мексике весьма популярны: в них бывает посетителей больше, чем в музеях с традиционными экспозициями.

На североамериканском континенте пока не очень много подобных музеев — всего около тридцати, но привлекают они ежегодно почти двадцать миллионов посетителей.

Организация и методы работы, система подбора и состав экспонатов в этих центрах науки и техники различны, но в то же время у них много общего. А именно: область интересов — физические науки, техника, биология, медицина и сельское хозяйство; экспонаты демонстрируют настоящее и будущее науки и техники; сравнительно мало технических диковинок и коллекций: широко используются специально изготовленные объемные действующие экспонаты, с которыми посетители могут работать сами.

Программы центров обычно составляются в сотрудничестве с местными школами и общественными организациями так, чтобы работа центра служила общеобразовательным целям. Часто для подготовки и финансирования каких-то экспозиций привлекаются промышленные фирмы и другие различные организации. Экспозиции создаются так, чтобы они и расширяли знания посетителей и развлекали. А нередко в основу экспозиции кладется принцип «познание через развлечение».

Центры науки и техники ведут свое происхождение от европейских технических музеев, служивших хранилищами и выставочными залами для старых, интересных с исторической точки зрения экспонатов: механизмов, земледельческих орудий, автомобилей, средств связи, локомотивов, научных приборов, медицинских инструментов и других образцов техники, имеющих местное, национальное и мировое значение.

Первый в мире технический музей был основан в 1802 году в Париже — это Национальный музей техники при Национальной консерватории искусств и ремесел. Затем появился Музей науки в Лондоне — в 1857 году, далее — Политехнический музей в Москве (1872 г.), Музей техники в Варшаве (1875 г.).



На первом этаже, под центральным куполом Чикагского музея, находится огромная таблица Менделеева. Посетители могут видеть образцы различных химических элементов.

Эта увеличенная во много раз модель карманного электронного калькулятора входит в экспозицию, посвященную кремнию и его применению в современной технике. Кремниевые полупроводники широко применяются в ЭВМ.



Все эти музеи были по своей природе историческими и мало чем отличались от аналогичных учреждений в области искусств, истории и естествознания.

Первый научный музей, близкий к современному, появился в 1903 году — Германский технический музей, основанный в Мюнхене известным в свое время инженером-электротехником Оскаром фон Миллером. Он изменил традиционную экспозицию, включив в нее действующие модели приборов и машин и демонстрацию опытов.

Миллер говорил, что целью Германского технического музея является информация студентов, рабочих и других посетителей о достижениях науки и техники, стимуляция технического прогресса и поддержание в публике уважения к великим ученым и изобретателям и к их достижениям в науках и технике.

Джулиус Розенволд, бизнесмен и филантроп из Чикаго, увлеченный этими идеями, решил создать подобный музей в США, причем именно в Чикаго: такой крупный промышленный центр, доказывал Розенволд, просто должен иметь большой промышленный музей или выставочный зал для постоянной демонстрации действующих машин и моделей, чтобы знакомить население с механическими процессами производства. Он замыслил музей как масштабное учреждение, которое служило бы местом просвещения и развлечения. Розенволд, добиваясь реализации своей идеи, приводил и такие доводы: рабочие, студенты, инженеры и ученые, знакомясь в музее с образцами технических новинок, сами пробуя их, возможно, на досуге задумаются над их усовершенствованием и, быть может, своими изобретениями внесут вклад в благосостояние человечества, а подрастающее поколение, играя с настоящими машинами, может быть, определит свой жизненный путь.

В 1926 году Музей науки и промышленности в Чикаго был зарегистрирован как организация, а в 1933 году открыт.

Примерно в те же годы создавался аналогичный музей в Нью-Йорке. На торжествах по случаю его открытия было сказано, что основные задачи музея — просветительские, ознакомление с современной техникой. К сожалению, этот музей вынужден был закрыться, просуществовав относительно недолго. Причина — отсутствие материальной поддержки.

В середине тридцатых годов в Филадельфии Институт Франклина организовал научный музей и планетарий, где, как в парижском Дворце открытий, основное направление работы заключалось в демонстрации научных достижений школьникам.

Как можно видеть, европейская модель музея современной науки и техники в определенной степени была перенесена в Америку и использована в просветительских целях. Но если в европейских музеях много внимания уделялось исторической части, в американских пошли по пути создания экспозиций из современных действующих экспонатов, которые специально делаются так, чтобы любой посетитель мог трогать их руками, заводить, крутить и так

далее. То есть при составлении экспозиции действует принцип «для активной деятельности».

Посетитель из пассивного наблюдателя, каким его делают обычно в музеях европейского типа, превращается в музее нового типа в активного участника процесса. Он получает знания, сам вращая рукоятки, нажимая на кнопки, переводя рычаги, проводя опыты и включаясь в другие виды активной деятельности — запрограммированно увлекательной и в то же время обязательно познавательной.

Перейдя к экспозиции, создаваемой по принципу «делай сам», музеи вовсе не отвергли классические экспонаты, но предметы, относящиеся к истории, выставляются лишь для сравнения, чтобы наглядно показать достижения научной или технической мысли.

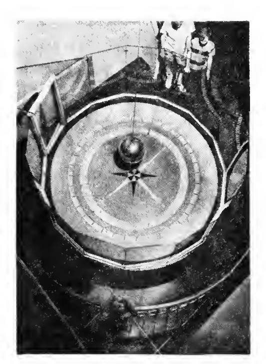
В процессе реализации идеи «посетитель — действующее лицо в музее» стало ясно, что персонал хранителей не нужен, не нужны и традиционные научные сотрудники: сравнительно небольшой административный аппарат, используя консультантов и заключая разовые договоры на разработку и создание экспозиций, вполне может разворачивать выставки по любой самой обширной образовательной программе. Союзниками центров науки и техники стали промышленные фирмы и другие организации, не имеющие прямого отношения к системе музеев. Они обеспечивают финансовую поддержку, технические средства, консультации и общественное руководство. Дело в том, что различные компании, профессиональные общества и ассоциации, правительственные учреждения, университеты и даже частные лица исключительно заинтересованы в деятельности музеев — научно-технических просветительных центров и поэтому оказывают серьезную материальную помощь. Кроме этого, заинтересованность перечисленных учреждений позволяет обеспечить высокое качество образовательных программ в музеях нового типа: специальные фильмы, лекции, курсы, публикация пособий, организация выездных выставок, библиотек, проведение дней науки, создание лабораторий, открытых для работы любому желающему, приобретение научного инвентаря, пособий, компьютерных систем.

Центры науки и техники фактически стали просветительскими организациями, дополняющими систему школ и других средних учебных заведений с профессиональным уклоном.

Поэтому музеи «делай сам» тесно сотрудничают со школами. Кроме того, они поддерживают тесную связь с общественными организациями, занимающимися охраной здоровья и окружающей среды, и организациями национальных меньшинств.

В настоящее время в Северной Америке насчитывается 30 музеев современной науки и техники, в том числе 28 — в США и по одному в Канаде и Мексике.

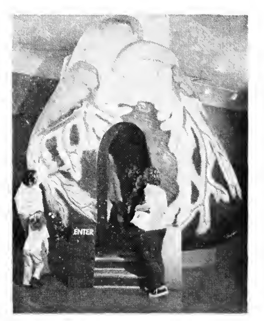
Музей науки и промышленности в Чикаго — самый крупный центр: здесь более двух тысяч экспозиций по семидесяти пяти основным разделам науки. Размещены эк-



Маятник Фуко, демонстрирующий вращение Земли.

Действующий инкубатор, под прозрачным колпаком которого постоянно можно видеть проклевывающихся цыплят, всегда окружен детьми.





Модель сердца высотой почти в пять метров — часть экспозиции, посвященной работе кровеносной системы, лечению и предотвращению сердечных заболеваний.

спозиции в специальном здании на площади 55 800 квадратных метров.

Чикагский музей — один из самых популярных в мире: ежегодная посещаемость превышает 3,5 миллиона человек. Сюда приезжают туристы примерно из ста стран.

Почти пятьдесят процентов экспозиции сделано различными фирмами и организациями. Так, математический раздел сделан компанией «Интернэшонал бизнес мэшинз», автомобилестроение представляет «Дженерал моторс», сельское хозяйство — «Интернэшонал харвестер компани», химию — «Юнион карбайд корпорейшен», фотографию — «Истмен-Кодак», технику связи — «Белл систем», нефть — «Стандард ойл», воздушный транспорт — «Юнайтед эйрлайнс», производство стали — Американский институт железа и стали, стоматологию — Американская ассоциация дантистов, онкологию — Американское общество по исследованию рака, космос — НАСА.

Среди экспонатов — настоящая угольная шахта, трофейная немецкая подлодка «У-505», модель сердца высотой почти 5 метров (посетители могут зайти внутрь), первый космический корабль, облетевший Луну с человеком на борту,— «Аполлон-8», действующий инкубатор, фермерский двор с конюшней и «Агрисферой» — куполом диаметром 12 метров, под которым демонстрируется аудиовизуальная программа о сельском хозяйстве, кукольный дом, напоминающий ювелирное изделие, макет цирка с 22 тысячами движущихся фигурок ручной работы и в этой экспозиции цветной фильм, который демонстрируется на экране высотой девять метров. Этот экран кольцом охватывает аудиторию.

К 200-летию США в музее организована специальная, самая большая в стране выставка и разработана программа «Гений американской изобретательности», посвященная истории, современным достижениям и будущему американской науки, техники, промышленности. Ожидается, что эту выставку посетит за время действия (три года) более десяти миллионов человек.

Следующие за Чикагским музеем по величине — это центры науки и техники в Лос-Анджелесе, Филадельфии, Бостоне и Торонто.

Канадский научный центр в Торонто — комплекс из трех зданий в обширном парке — открыт к столетию провинции Онтарио в 1969 году. Он быстро завоевал популярность, и сейчас его посещают ежегодно около полутора миллионов человек. Кроме экспонатов, с которыми работают сами посетители, здесь демонстрируются различные эксперименты из области физики, химии и биологии, читаются научно-популярные лекции, демонстрируются цветные фильмы, диапозитивы, видеозаписи. Серьезные экспозиции посвящены исследованиям космоса, окружающей среде, проблемам наследственности, строению вещества, природным ресурсам, видам транспорта. Наиболее интересный зал — «Научная Аркада». В этом зале посетители знакомятся с различными видами оптического обмана, ведут телевизионную съемку, музицируют на электронных инструментах, зажигают лампочки, вращая ротор генератора, и делают много других занимательных опытов.

Калифорнийский музей науки и промышленности принадлежит штату и управляется специальным фондом. Он возник из сельскохозяйственной выставки, основанной в 1872 году. Сейчас музей занимает шесть смежных зданий в Выставочном парке Лос-Анджелеса и обслуживает ежегодно свыше 3 миллионов посетителей.

Основные экспозиции музея посвящены энергетике, связи, электричеству, математике, минералогии, транспорту, гидрологии стоматологии, природным ресурсам, космосу, медицине и гигиене, сельскому хозяйству.

Институт Франклина, входящий в комплекс Национального мемориала Бенджамина Франклина, основан в 1824 году для распространения научных и технических знаний. В 1934 году к нему добавились научный музей и планетарий. Ежегодно музей посещают 650 тысяч человек. Основной принцип экспозиции Института Франклина — активное познание путем участия.

Обучение может принимать самые разные занимательные формы. Например, можно покататься на старинном паровозе, осмотреть выставку старых велосипедов, испытать свою ловкость и сообразительность в разных математических играх и развлечениях. Планетарий с его средствами массовой информации знакомит и с современной космической техникой и с мудростью древних астрономов.

Бостонский музей науки ведет свою историю от музея естественной истории, основанного в период Гражданской войны. С тех пор он несколько раз расширялся.

Сейчас за год его посещает около 800 тысяч человек.

Музей располагает экспозициями о космосе, окружающей среде, технике, медицине и гигиене и многими другими. Ежедневно в нем демонстрируются разные животные, физические опыты, экспонат «прозрачная женщина» (манекен, демонстрирующий органы и системы человеческого организма и их действие). Планетарий проводит сеансы показа звездного неба с объяснением чудес Вселенной. Имеются богатые экспозиции о процессе родов, о наркотиках, о работе сердца; есть стометровый волновой бассейн, действующая паровая машина, компьютерная система, разъясняющая устройство телефонной станции, и модель лунного спускаемого модуля в натуральную величину.

Технологический музей в Мехико — отделение Федеральной комиссии по электрификации — национального агентства, управляющего производством, передачей и распределением электроэнергии в Мексике. Музей, основанный в 1970 году, был вначале целиком посвящен демонстрации законов электричества. С тех пор он расширил сферу своей деятельности, включив и другие области науки и техники. Его ежегодная посещаемость достигла 600 тысяч человек.

Основные экспозиции музея относятся к области электричества и транспорта. В отдел транспорта входят экспонаты, связанные с морским транспортом, автомобильным, железной дорогой, авиацией и космосом. Среди экспонатов — настоящий паровоз, один из первых дизелей и президентский поезд, действовавший с 1937 по 1960 год. В музее проводятся многочисленные научные и технические симпозиумы и культурные мероприятия.

Некоторые из центров науки и техники, такие, как Орегонский музей науки и промышленности в Портленде и Зал науки Лоуренса в Беркли (Калифорния), активно вовлечены в образовательную программу.

В дополнение к обширной выставочной программе Орегонский музей предлагает своим посетителям самые разные курсы, посылает выставки небольшого, «чемоданного» размера в школы, организует научные мероприятия в окрестностях города. Он имеет загородную биостанцию и предоставляет в распоряжение студентов, занимающихся самостоятельными исследованиями, оборудование ее лаборатории.

Зал науки Лоуренса, являющийся частью Калифорнийского университета в Беркли, делает упор на исследовательскую деятельность в области образования. Здесь были разработаны новые учебные программы для начальной школы; созданы книги, фильмы и учебные пособия для двухгодичной программы по химии для технических колледжей; составлены новые программы преподавания химии и биологии; созданы учебные заведения, готовящие преподавателей по науке и технике.

Зал науки занимается также проблемами обучающих машин, вопросами психологии и развития ребенка и проблемами образования людей, страдающих физическими недостатками. Кроме того, у него есть «Фургон открытий», доставляющий программы и материалы, разработанные в центре, в окрестные школы. Он также предоставляет более чем 40 школам Калифорнии свой компьютер для совместного пользования.

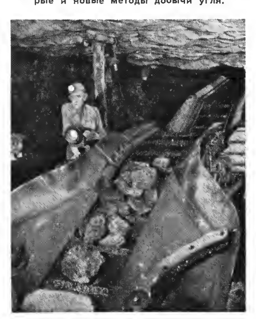
Центры науки и техники междисциплинарны, но некоторые из них имеют уклон в какую-то одну область. Например, Музей науки и здоровья в Далласе посвящен в основном медицине и здоровью; планетарий и Институт популярной науки в Питтсбурге — астрономии; Американский музей атомной энергии в Ок-Ридже (штат Теннесси) — ядерной энергии.

К новым учреждениям относится Эксплораторий в Сан-Франциско, главным образом объясняющий работу органов чувств; Научный центр в Детройте; Космический театр и научный центр Р. Г. Флита в Сан-Диего, располагающий уникальной демонстрационной аппаратурой, среди которой 50 проекторов.

Сейчас строятся три новых центра науки и техники — Центр открытий в Амарильо (Техас), Мэрилендский научный центр в Балтиморе и Научный музей штата Виргиния в Ричмонде. В этом последнем строится здание правления и отдела физических наук, воздух в котором будет обогреваться и охлаждаться целиком за счет солнечной энергии. Это будет самое большое в мире общественное здание, использующее этот источник энергии.

Центры науки и техники открывают новые перспективы как в музейном деле, так и в области образования. Они показали, что музеи не должны быть складами исторических реликвий и стоять в стороне от жизни. Их современный подход — «потрогайте руками» — помог сделать обучение приятным и полезным.

Спустившись в настоящей клети в угольную шахту, посетители едут в забой на поезде из вагонеток. Им показывают старые и новые методы добычи угля.



«СТРЕЛЯЮЩАЯ ЮККА»— УДИВИТЕЛЬНЫЙ ФЕНОМЕН ПРИРОДЫ

Г. ОЛБРЕКТ









Один из самых загадочных и пока малоизученных феноменов флоры — это редкая разновидность юкки, встречающаяся на одном горном плато в штате Калифорния, к северу от города Пасадена. Весь этот район известен своей необычной фауной и флорой. Распространенный в окрестности вид юкки — чапарралевая юкка — растет несколько лет в виде невысокого полушария из жестких колючих листьев. Затем в один из весенних дней из центра этого полушария начинает расти вверх толстый побег. За две-три недели он достигает 2—4 метров в высоту и покрывается цветами. «Стреляющая юкка» проделывает все это за несколько минут или даже секунд!

Хотя первое упоминание об этом поразительном растении встречается еще в основанном Юстусом Либихом научном журнале «Анналы» (1853 год), подробное описание этого вида было сделано почти полвека спустя профессором Фердинандом Грюншпаном, который посетил затерянное в горах Калифорнии плато верхом на осле в 1890 году. Описанию растения, названного им за невиданную скорость роста «стреляющей юккой», он посвятил 13-й и 14-й тома своего подробнейшего двадцатитомного труда «Справочник по юккам», который вышел в 1893 году. Несмотря на высокую научную репутацию профессора Грюншпана и детальность его описания, современные ему ботаники сочли рассказ о «стреляющей юкке» выдумкой. Хотя описание профессора совершенно верно почти во всем, он, по-видимому, дал себя увлечь каким-то шутникам из местных жителей и опрометчиво включил один из их рассказов в свой труд. Грюншпан сообщает об испанце ковбое Васкесе, который якобы, перепрыгивая через одну «стреляющую юкку», был на лету буквально посажен на кол внезапно вырвавшимся из нее побегом. Эта драматическая история, по всей вероятности, выдумана от начала до конца. Побег «стреляющей юкки» вырастает с удивительной быстротой, за несколько секунд, но он мягок и никак не может нанести вред взрослому человеку. Кстати, эти сочные побеги охотно поедаются оленями, умеющими как-то отличать те растения, которые должны вскоре дать побег. Они поджидают это событие, стоя около растения.

Эта история и распространенный в то время среди ученых недостаток—отсутствие воображения — повредили профессору Грюншпану. Ему просто никто не поверил. По некоторым сведениям, последние слова профессора на смертном одре были: «А все-таки она стреляет!», — что заставляет вспомнить Галилея с его знаменитым «А все-таки она вертится!». Но люди, сталкивавшиеся в природе с этим поразительным растением, продолжа-



ШКОЛА ТАКТИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА

Решение конкурсных заданий №№ 1—60 («Наука и жизнь» №№ 9—12, 1975 г., и №№ 1 и 2, 1976 г.)

Из шестидесяти конкурсных заданий 56 взяты из сыгранных партий и четыре — из шахматной композиции (этюды). В ответах приведены продолжения, случившиеся в партиях. Эти продолжения, как правило,—кратчайший путь к победе. Естественно, что в некоторых позициях победы можно добиться и другим способом. Предпочтение отдавалось вариантам, которые непосредственно иллюстрируют темы занятий.

1 ЗАДАНИЕ

№ 1. Кастел — Рада (1932 г.) 1. Л : b2! Л : b2 2. Фd4 Фe5 3. Лe1! Черные сдались. **№ 2.** Бунган — Гровл (1933 г.). 1... Фc4+! 2. С : c4 Л : h2. Белые сдались (Нельзя сразу 1... Л : h2? из-за 2. Ф : f8+! Кр : f8 3. Лe8×) **№ 3** Винавер — Любитель (1896 г.) 1. Фg5+! Ф : g5 2. Лe8+ Сf8 3. Л : f8×. (Можно начать и с хода 1. Лe8+). **№ 4.** Шультен — Горвиц (1846 г.) 1... Фf1+! 2. Кр : f1 Сd3+ 3. Крe1 Лf1×. **№ 5.** Ильхман — Гофман (1958 г.). 1. Ф : h7+! Кр : h7 2. С : f7+ Сh6 3. g5 С : f7 4. Л : h6+ Крg8 5. Лh8×. **№ 6.** Левис — N (1840 г.). 1. Сg5! Фf8 2. Фd5+ Фf7 3. Лe8+ Сf8 4. Сh6 Черные сдались. **№ 7.** Айткен—Кефлер (1955 г.). 1... Ф : d1+! 2. К : d1 Кf3+ 3. Ф : f3 Лe1+. Белые сдались. **№ 8.** Ларсен—Андерссон (1971 г.) 1. d5! cd 2. Фf6 Фd8 3. Фh8+! Черные сдались. (3... Кр : h8 4. Л : h5+ Крg8 5. Лh8×). **№ 9.** Тарраш — Любитель (1931 г.) 1. Фd8+! Кр : d8 2. Сa5+ и 3. Лd8× **№ 10.** Рихардсон — Дельмар (1887 г.) 1. Кf6+! gf 2. Фf8+! Кр : f8 3. Сh6+ Крg8 4. Лe8×.

2 ЗАДАНИЕ

№ 11. Гильман — Головко (1948 г.). 1. Фe7! Черные сдались (1... Л : e7 2. Лf8+). **№ 12.** Эванс — Бисгайер (1958 г.). 1. Фa3+ Фe7 (1... Крg8 2. С : h7+) 2. Сe6! Черные сдались. **№ 13.**

ли о нем рассказывать. Местное население называет его «прыгающей юккой».

Интересуясь юккамн, я решил исследовать эту странную их разновидность и по возможности сделать фотоснимки, которые могли бы послужить неопровержимым доказательством.

Вместе с моей помощницей мы, нагрузившись фотокамерами и коробкой противозмеиной сыворотки (говорят, гремучие змеи в этом районе также необычайно стремительны и точны), обшаривали местность в течение нескольких дней. В своих поисках мы руководствовались оленями — загадочный инстинкт говорит им, какое из растений собирается пустить побег. Наконец мы были вознаграждены за терпение (см. фото). Я снимал автоматической камерой «Роллейфлекс», нажимая на спуск раз в секунду, и хотя выдержка была всего 1/100 секунды, быстро движущийся побег на снимках вышел чуть смазанным. Хорошо видно удивленное выражение на лице моей помощницы, которая сначала несколько сомневалась во всем этом предприятии.

Жаль, что фотография во времена профессора Грюншпана не достигла такого совершенства, как сейчас,— тогда его жизнь сложилась бы более удачно. Жаль также, что ученое сословие проявило такое недоверие. Сегодня ученые понимают, что многие удивительные вещи возможны, тем более, если о них сообщает образованный и заслуживающий доверия наблюдатель, подкрепляя свой отчет хорошими фотографиями.

Перевод с английского из журнала «Сайентифик америкэн» (США).

Комментарий к статье Г. Олбректа см. на стр. 155.

Шпрехер — Лутц (1937 г.). 1. С : g7+! Кр : g7 2. Лh7+ Крf8 3. Л : f7×. № 14. Крутихин — Чаплинский (1950 г.). 1. Kh5! gh 2. Лg1! Черные сдались. № 15. Волчок — Креславский (1970 г.). 1. Ce7! Ф : g4 2. Л : d8×. № 16. Дели — Грагс (1953 г.). 1. Ф : a7+! Кр : a7 2. Cc8+. Черные сдались. № 17. Любитель — Россолимо (1957 г.). 1... Лd1!! 2. С : b7+ Крb8 3. c4 (3. Ф : b5 С : f2+ 4. Крh2 Лh8+) 3... С : f2+ 4. Крh2 (4. Ф : f2 Ф : f1+ 5. Ф : f1 Лf : f1+ 6. Крh2 Лh1×). 4... Лh8×. № 18. Мейер—Мек (1932 г.). 1. К : f6+ С : f6 2. Ф : f6! Черные сдались. (2... gf 3. Лg3+ Крh8 4. С : f6×). № 19. Журавлев — Романов (1952 г.). 1. Фg7+! Черные сдались. (1... С : g7 2. С : g7+ Крg8 3. Cf6×). № 20. Нейман — Бергман (1913 г.). 1. Ф : f6! gf (1... Л : d1 2. Ф : g7+ Кр : g7 3. Ce5+ Крh6 4. Cf4+ Крh5 5. Ce2+) 2. Ch4+ Крh8 3. С : f6×.

3 ЗАДАНИЕ

№ 21. Тартаковер—Шлехтер (1908 г.). 1... Лf2+ 2. Крh1 Лh2+! 3. Кр : h2 Кf3+ 4. Крh1 Л : g1×. № 22. Коган — Петряев (1969 г.). 1... К : d1! 2. ba Кc3! Белые сдались. (3. К : c3 Лf1+; 3. Лb2 Лf1+). № 23. Парма — Дамянович (1960 г.). 1... Л : g2! 2. Кр : g2 Фg6+ 3. Крh1 Л : f2 4. Лg1 Кf3! Белые сдались. № 24. Польвин — Крейчик (1954 г.) 1... Ф : h2+! 2. Кр : h2 Кg4+ 3. Крh1 Лh3+ 4. gh Лh2×. № 25. Штальберг — Керес (1936 г.). 1... Кf3! Белые сдались. (2. gf или 2. g3—2... Лd2). № 26. Кристол — Морозова (1969 г.). 1. Кf6! Черные сдались. (1... Ф : c4 2. Лe8+). № 27. Фарбот — Панно (1962 г.). 1... Фh4! Белые сдались. № 28. Чистяков — Коган (1933 г.). 1... Фd1+! Белые сдались. № 29. Энгель — N (1949 г.). 1. Фh7+! Кр : h7 2. Кf6+ Крh8 (2... Кр : h6 3. Лh3+ Крg5 4. Лg3+ Кр : f6 5. Лg6×) 3. С : g7+ Кр : g7 4. Лg3+ Черные сдались. (4... Кр : f6 5. Лg6×; 4... Крh6 5. Лg6+; 4. Крh8 или f8 5. Лg8×). № 30. Этюд В. Королькова (1950 г.). 1. Крg7! fg (1... f5 2. Крh6 f4 3. Лg2 f3 4. Лf2) 2. Крh6! g5 3. Крh5 g4 4. Крh4 g3 5. Кр : g3 и 6. Л : b2×.

4 ЗАДАНИЕ

№ 31. Мео — Гистолизи (1959 г.). 1... Кe2+ 2. Крh1 Ф : h2+. Белые сдались. № 32. Штарк — N (1962 г.). 1. Ф : c5! Л : c5 2. Кe7+ Крh8 3. Л : h7+ Кр : h7 4. Лh1+. Черные сдались. № 33. Гольмайо — Лойд (1867 г.) 1... Лa1+!! 2. Л : a1 Фg5+ 3. Крb1 Кd2+ 4. Крc1 Кb3+ 5. Крb1 Фc1+! 6. Кр : c1 Кd2+ 7. Крa2 Лa8+. Белые сдались. № 34. Этюд Л. Куббеля (1938—1939 гг.). 1. Кf8+Крc8 2. Лc1+ Крb8 3. Кd7+ Крa7 4. Лa1×; 1. Крe8 2. Кe6! Лg8 (2... Лh7 3. Лd8+ Крf7 4. Кg5+) 3. Кc7+ Крf7 4. Лf1+ Крg7 5. Кe6+ Крh6 6. Лh1×. № 35. Позиция Ф. Маршалла (1912 г.). 1. Фg6!! Ф : g6 2. Кe7+ Крh8 3. К : g6+ Крg8 4. Кe7+ Крh8 5. Л : h7+ Кр : h7 6. Лh3+ Лh4 7. Л : h4×. № 36. Гарсиа — Сорибас (1955 г.). 1... К : d3! Белые сдались. № 37. Фон Рейн — Клинш (1963 г.). 1. Л : g7+! Кр : g7 2. Лg1+ Крh8. 3. Ф : f7! Черные сдались. № 38. Гейр — Олафссон (1953 г.). 1. Ф : f7+! Черные сдались. № 39. Штальберг — Вестел (1956 г.). 1. Фe4! Черные сдались. № 40. Туннат — Кастель (1960 г). 1. Фa5+ Фc7 2. Лb7! Черные сдались

5 ЗАДАНИЕ

№ 41. Шмид — Фукс (1967 г.) 1. Л : e4! К : e4 2. Л : e4 fe 3. Cf4+ Крc8 (3... Крa8 4. Кb6+ ab 5. Фa4×) 4. Фb6! Черные сдались. № 42. Любитель — Берд (1878 г.) 1... Кe2+ 2. Крh1 Л : f1+ 3. Л : f1 Кg3×. № 43. Бейнке — Данберг (1956 г.). 1... hg 2. К : g3 Лh1+! 3. К : h1 (3. Кр : h1 Фh7+) 3... Ch2×. № 44. Ройзман — Халилбейли (1962 г.). 1. Ce6+ Крf8 2. Фh5! Черные сдались. № 45. Шутов — Коростылев (1968 г.). 1. Лe8+ Л : e8 2. К : e8 Фe6 3. Фg4+! Черные сдались. № 46. Мудров — Хенкин (1958 г.). 1. Л : b4! 2. К : b4 Ch2+ 3. Крf1 Фb6 4. Cf3 Ф : f2+! 5. Л : f2 Кg3×. № 47. Варейн — Салмингер (1902 г.). 1... К : e4! 2. gh Кf2+ 3. Крg1 К : h3×. № 48. Филд — Теннер (1933 г.). 1... Фh3! Белые сдались. № 49. Гласс — Руссель (1958 г.). 1... Фg2+! 2. Кр : g2 Кf4+ 3. Крg1 Кh3×. № 50. Елсуков — Ермаков (1969 г.). 1... Ф : b2+! Белые сдались (2. Кр : b2 Кc4+).

6 ЗАДАНИЕ

№ 51. Любитель — Кэжден (1948 г.). 1... Кhg3+ 2. Крh2 Кf1+ 3. Крh1 Фh2+! 4. К : h2 Кfg3×. № 52. Четкович — Молерович (1951 г.). 1. Ch7! Черные сдались. № 53. Иванов — Кутуев (1963 г.) 1... С : g4 2. Ф : f6 Ch3×. № 54. Сергеев — Лебедев (1928 г.). 1. Фe6! Черные сдались. (1... de 2. Ca3+). № 55. Сомов — Разумов (1971 г.). 1. Ca3! Ф : a3 2. Фe6 Кd8 (2... Крg7 3. Кh5+) 3. Фf7+! К : f7 4. Кe6×. № 56. Этюд А. Гурвича (1927 г.). 1. Кe4 Кd3 (1... g1Ф+ 2. Кf2+) 2. Фf2! К : f2 (2... g1Ф 3. Кg3+) 3. Кg3+ Крg1 4. Кg5!, и мат следующим ходом. № 57. Тейхман — Любитель (1914 г.). 1. Ф : b8+! Л : b8 2. С : b5×. № 58. Кирали — Балаш (1958 г.). 1... Фh4+ 2. g3 Кf3+ 3. Крd1 Кf2×. № 59. Город Кардиф — город Бристоль (1884 г.) по переписке. 1... Фf3+ 2. gf Ch3×. № 60. Окончание этюда А. Троицкого (1935 г.). 1. Кf8+! Кр : h6 (1... Крg8 2. Крg5 Кр : f8 3. Крg6) 2. Кe3! h4 3. Крg4 h3 4. Крh4 h2 5. Кg4×.

ВОКРУГ ЧЕХОВА

Евгения ЧЕХОВА.

Скоро исполнится полвека со времени выхода в свет книги моего отца, Михаила Павловича Чехова, «Вокруг Чехова», книги, которая вопреки предположениям ее автора заняла значительное место в Чеховиане.

Издавна работая над материалами об Антоне Павловиче, отец был его первым биографом. Беру на себя смелость утверждать, что эта биография Антона Павловича создавалась на моих глазах.

Еще когда я и мой брат Сергей были совсем маленькими детьми, мы постоянно заставляли отца что-нибудь нам рассказывать. Рассказывать он любил и делал это мастерски. С его слов мы были знакомы с произведениями Пушкина, Гоголя, Лермонтова, Дюма, Жюля Верна гораздо раньше, чем смогли их прочитать. Но самой любимой темой были рассказы из его детства о таганрогской жизни семьи Чеховых. Обыкновенно после ужина мы усаживались на большой турецкий диван, стоявший в столовой, и просили: «Ну, папка, рассказывай!»

И отец, шагая взад и вперед по комнате, начинал свой рассказ о том, как бабушка ехала на лошадях в Шую через Муромские леса, в которых водились разбойники, нападавшие на проезжих; как мальчики Чеховы ловили бычков на таганрогской пристани, как пели в церковном хоре, как помогали отцу в лавке, как любили дядю Митрофана Егоровича, какие шалости придумывал Антоша, и многое, многое другое, из чего впоследствии составилась биография Антона Павловича. После этих рассказов нас с трудом можно было уложить в постель, и мы с нетерпением ждали завтрашнего вечера, чтобы узнать, чем кончились вчерашние приключения Саши или Антоши. Таким образом, к тому времени, когда Мария Павловна предложила моему отцу участвовать в издании шеститомника Чехова, биография Антона Павловича фактически была готова, оставалось только перенести ее на бумагу.

Работа брата и сестры над шеститомником началась в 1911 году. С этого времени отец стал часто ездить в Москву и иногда брал с собою и меня. Я была тогда уже подростком и отлично помню, какую огромную переписку вела Мария Павловна с адресатами Антона Павловича. Случалось, она поручала мне снимать копии с писем, присланных ей корреспондентами писателя. И я с гордостью переписывала их моим круглым, четким, еще полудетским почерком. Пишущие машинки были тогда редкостью, и все переписывалось от руки.

Наконец вышел первый том. Заговорили критики. Мария Павловна очень волновалась: она была неопытна в издательском деле, и это была ее первая работа.

Отец, уже издававший в это время детский журнал, не уставал успокаивать ее.

Он пишет **12/III 1912 г.:**

«Отзыв Перцева в «Новом Времени», конечно, ерундистый. Все больше автор толчется на моей биографии. Он осуждает тебя за то, что помещены те фотографии, на которых и Антона-то вовсе нет, что это издательский, так сказать, произвол. Все это я сообщаю тебе, чтобы ты учла все за и против при издании следующего тома. Впрочем, все это пустяки и мелочи».

Дальнейшие советы читаем в письме Михаила Павловича от **30/IX—12 г.:**

«Если ты выезжаешь из Ялты 15-го, значит, 17-го будешь уже в Москве. Тогда телеграфируй или напиши, и я немедленно прискачу в Москву. Так будет удобнее. В Москве разберемся в биографии, многое вспомним вместе, исправим, добавим, вычеркнем и изменим — и выйдет хорошо. Мое глубокое мнение — биография должна быть при **каждом** томе. Хоть маленькая, хоть куцая, но должна быть. Я ли буду ее писать, другой ли кто,— это все равно,— но без биографического очерка нарушилась бы цельность и последовательность издания. Я очень хорошо сознаю свою ответственность перед обществом в этих биографических очерках и потому охотно уклонился бы от писания их; но по совести должен сказать, что раз уж начато дело именно так, то оно и должно продолжаться именно так, а не иначе...»

Отец исключительно добросовестно относился к этой своей работе, волновался, что иногда не может приехать в Москву по вызову сестры (мы жили тогда в Петрограде), так как выпускает очередной номер журнала «Золотое детство».

«Сам еду на вокзал, чтобы опустить в поезд это письмо... Посылаю часть биографии. Старался изо всех сил, но не мне, конечно, судить, что вышло. Очень беспокоюсь. Прочти. Если хорошо, то сдай в печать и оттиск пришли в свое время мне. Во всяком случае, я **теперь же** хотел бы знать твое мнение, чтобы с большей свободой продолжать».

Мария Павловна высоко ценила помощь и советы брата. Пересылая ему гонорар за биографические очерки, не забывала сопровождать денежные переводы теплыми словами и добрыми пожеланиями.

5/VI—15 г. отец пишет:

«Перевод получил, спасибо. Не столько обрадовался деньгам, сколько ласковым, нежным строкам твоего на нем письма».

4/X—16 г.

«Хорошая Маша, я получил твой банковский перевод. Очень благодарю, хотя, откровенно, и не знаю, нужно ли, чтобы ты присылала. Ведь мы делаем общественное дело, я так считаю твое издание «писем»...»

16/IX—15 г.

«Я получил от тебя корректуру, и уже исправил ее, и сегодня пошлю ее тебе обратно. Сделал все, как ты наметила. Поздравляю тебя. Судя по пометкам, у тебя настоящий мужской ум. И знаешь? Я жалею, что ты не мужчина. При твоей общественности, деловитости, смелости из тебя вышел бы отличный деятель».

Своею дальнейшей жизнью Мария Павловна блестяще доказала, насколько прав был младший брат, давая ей такую характеристику.

В годы гражданской войны Мария Павловна и Михаил Павлович оказались отрезанными друг от друга. Мария Павловна жила в эти годы в Ялте, охраняя дом Антона Павловича, которому суждено было стать всемирно известным музеем. Кроме забот о доме, она была поглощена уходом за тяжело больной матерью.

Евгения Яковлевна скончалась в 1919 году, но так как связи с Крымом не было, мы узнали о ее смерти только в 1921 году, когда возобновилась переписка брата и сестры.

«Дорогая, хорошая Маша, моя милая одинокая сирота,— пишет он, получив известие о кончине матери,— я измучился, все время думая о тебе. Ближе тебя у меня нет из родных никого... Мы оба стары, но нас крепко связует наше общее детство и равенство характеров... Постараемся начать новую жизнь».

Получив возможность снова заботиться о сестре, Михаил Павлович начал хлопоты в Москве об утверждении за ней авторского права, о гонораре за постановки пьес Антона Павловича в Московском художественном театре, связался с Драматическим обществом, с Книгоиздательством писателей, словом, делал все, чтобы облегчить материальное положение сестры, которое в эти годы было далеко не блестящим. Ведь ялтинский дом настоятельно требовал ремонта. В связи с плохим снабжением города продуктами питания дороговизна жизни была неимоверная. А денег у Марии Павловны не было.

Именно в эти годы вышло в свет несколько книг отца об Антоне Павловиче: «Антон Чехов и его сюжеты» (1923), «Антон Чехов, театр, актеры» (1924), «Антон Чехов на каникулах» (1929). Часть гонорара за эти издания он аккуратно пересылал сестре.

Вот строки из его писем того времени.

21/VI—23 г.

«Вышла моя книжка («Антон Чехов и его сюжеты».— **Е. Ч.**). Всего только 4 дня тому назад. Кажется, довольно приличная. Сегодня в «Известиях» уже появилась рецензия, в которой говорится, что она «прекрасно издана», но в общем я мало доволен. Клише оказались истертыми, корректура невежественная... Технически, правда, издание удалось. Я посылаю тебе экземпляр бандеролью...

Едва книжка успела выйти в свет, как публика встретила ее настолько хорошо, что я уже сейчас могу послать тебе 2½ миллиарда. Я хотел бы, чтобы это были твои личные деньги, независимые ни от каких посторонних давлений. Целую тебе руку и крепко прижимаю тебя к груди. Твой Мишель».

Михаил Павлович смог поехать в Ялту только в 1923 году. В дальнейшем он стал приезжать по нескольку раз в год, а с 1926 года и совсем поселился в чеховском доме в качестве научного сотрудника музея. О помощи Михаила Павловича Марии Павловне в деле поддержания и сохранения ялтинского дома подробно рассказано в моих статьях в журнале «Наука и жизнь» (№ 1, 1973 год) и в сборнике «Чеховские чтения в Ялте» (издательство «Книга», 1973). Здесь же я хочу рассказать о том, как создавалась широко известная сейчас книга «Вокруг Чехова».

Живя в ялтинском доме, Михаил Павлович занимался переводами с английского и с французского и продолжал работу над созданием биографии брата. К 1929 году было написано несколько статей об Антоне Павловиче, которые он решил объединить в книгу под одним названием. Когда это было сделано, рукопись была послана в Государственное издательство в Москву. После длительного ожидания ответа, уже в 1930 году, Мария Павловна поехала в Москву в служебную командировку и после переговоров с издательством «Академия» телеграфировала брату, что его книга принята и выйдет тиражом 5 тысяч экземпляров. Михаил Павлович получил от издательства договор, подписал его, отослал в Москву, и... опять все надолго замолкло.

Только в 1932 году возобновилась переписка с «Академией». Выяснилось, что предисловие и комментарий к книге должен был писать М. П. Сокольников, что немало обеспокоило Михаила Павловича, опасавшегося, что эти материалы не будут согласованы с ним. Все это время он вел с нами, москвичами, деятельную переписку по поводу книги.

8/I—32 г.

«Итак, значит, моей книге все-таки суждено увидеть свет. Я долго ждал о ней известий, наводил справки, но все было нап-

расно. Приезжавший сюда писатель Чуковский, один из деятелей издательства, говорил мне, что книга моя вовсе не будет издана по каким-то бумажным соображениям, и мне было грустно... С другой стороны, мне не хотелось бы, чтобы кто-нибудь посторонний писал к ней примечания,— это может придать ей колорит писавшего...»

Я знаю, что в рукописи много шероховатостей, и хотел их сгладить во время чтения корректуры, которую, согласно договора, должен был получить и без чтения которой книга не могла бы выйти в свет. Но после слов Чуковского я перестал об этом думать...»

13/II—32 г.

«Сокольников пишет, что уже целые два месяца, буквально с утра до вечера, трудится над примечаниями к моей книге. Вот бедный!.. Вот тут и вспомнишь невольно Антошиного профессора, который глубокомысленно говорит, что главное не Шекспир, а примечания к Шекспиру... Так что, значит, моя книга рискует выйти приложением к этим примечаниям.

...Откровенно говоря, я очень сожалею, что затеял эту книгу. Лежала бы она да лежала у меня в столе... но Маша вдруг вздумала отвезти ее тогда в Москву и передать на рассмотрение... А сколько будет волнений, трясения нервов, скорби из-за газетных рецензий? Себе дороже обойдется!»

2/III—32 г.

«Ровно через месяц кончится срок моего договора с «Академией» на право издания моих мемуаров. Откровенно говоря, я так не хотел бы, чтобы они выходили в свет. Я нарочно старался, чтобы в них было как можно меньше автобиографического, но судя по тому, что там принялись за предисловия да за примечания, боюсь, как бы книге не придали большего значения, чем то, что я имел в виду. Хотелось бы, чтобы она составила собою только обычный скромный эпизод на книжном рынке и как можно скорее была бы забыта. Я не люблю и боюсь саморекламы. И пусть эта книга будет моим последним литературным грехом. Итого, значит, будет ровно 45 томов, которые я выпустил за всю свою жизнь!»



Михаил Павлович Чехов. Фото 1895 года.

2/V—33 г.

«Наконец-то вышла моя книжка в свет! Мне прислали сюда всего только один экземпляр, и я должен сознаться, что Сокольников постарался и, действительно, выпустил нечто художественное... Жаль только, что книжку очень сократили и, следовательно, сузили ее диапазон. Вместо моих личных мемуаров получилась монография об Антоне Чехове».

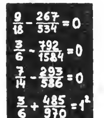
Итак, после нескольких лет волнений, хлопот, ожидания книга «Вокруг Чехова», наконец, вышла в свет. Со свойственной ему скромностью Михаил Павлович недооценил ее. Он рассчитывал, что ее появление пройдет незаметно и что она скоро будет забыта, однако он ошибся. Книга выдержала проверку временем, была переиздана четыре раза.

Последней работой отца совместно с Марией Павловной было составление каталога по Дому-музею А. П. Чехова. Каталог переиздавался шесть раз.

Михаил Павлович скончался в Ялте в 1936 году и был погребен на ялтинском кладбище рядом с матерью. Когда-то он писал сестре:

«Тебе это может показаться странным, а мне так хотелось бы окончить свои дни в твоем доме на Аутке. Всегда, даже при неприятностях, которые иногда случались, я чувствовал себя там дома...»

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ



ВСЕ ДЕСЯТЬ

В каждом из этих арифметических примеров, присланных в редакцию Л. Айрапетяном, использованы все 10 цифр.

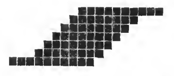
Возможно, и вам удастся придумать подобные тождества?

НЕРЕШЕННАЯ ЗАДАЧА

Постройте указанную фигуру из 12 элементов пентамино.

В книге С. Голомба «Полимино» эта задача числится никем не решенной, но и неразрешимость ее не доказана.

Читатели журнала А. Азамов и Г. Низамова (г. Ташкент) задачу решили и предлагают ее вам.





Цветут крокусы.

ВЕСНА В САДУ



Мускари многоцветковый.



Сцилла сибирская.

Тихонько парят пригорки и вершины холмов, пригретые ласковыми лучами солнца. Из снежного плена освобождается земля. Пробуждается природа, все вокруг зеленеет, зацветает.

Весна в садах и парках начинается с цветения разнообразных луковичных растений. Среди еще скованных зимой деревьев и кустарников торопливо раскрываются нежные крокусы. Наиболее распространены крокусы весенний и золотистый. У крокуса весеннего цветки белые, лиловые или пурпурные с полосками. Этот вид имеет много различных садовых форм, объединенных в группу гибридных крокусов. Крокус золотистый резко отличается от своих собратьев ярко-желтыми цветками.

Зацветают в апреле пролески, или сциллы. Цветки у пролесок — темно-голубые звездочки со снежно-белыми тычинками. В начале мая распускается мускари армянский. На фоне изумрудной зелени газона ярко выделяются его сине-фиолетовые или лиловые соцветия. Примерно через неделю начинается цветение мускари белозевного. Его голубые цветки с белыми отогнутыми зубчиками словно волшебные карнавальные фонарики. Почти одновременно с мускари белозевным расцветает мускари длинноцветковый с красивыми синими цветками. Немного позже начинает цвести мускари гроздевидный. Поникшие белые, голубые и розовые цветки его собраны в плотные короткие соцветия. Самый солнцелюбивый, позже всех зацветающий — мускари многоцветковый. Темно-синие цветки с сиреневыми или голубовато-белыми зубчиками образуют у него кисти длиной до 6 см.

Лучшим украшением весенних цветников справедливо считают гиацинты. Понаблюдайте, и вы увидите, как с их лепестков стекают серебристые капли. Словно удивительные бусинки, катящиеся из туч на цветки и исчезающие в почве. Недаром в Древней Греции гиацинты считались цветками благодатных весенних дождей.

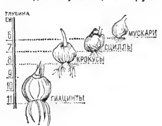
Наиболее ценный вид — гиацинт восточный. От него произошли свыше 3000 разнообразных сортов — роскошная россыпь радужных красок: синих, белых, розовых, лиловых, малиновых.

Еще не закончилось цветение гиацинтов, а уже буквально на глазах распускаются тюльпаны, ландыши, незабудки. Кажется, будто они спешат на долгожданное свидание с весной, выглядывают навстречу человеку — погляди, полюбуйся нами!

Разнообразие красок у весенних растений позволяет создавать живописные композиции. Наиболее красиво мелколуковичные растения (крокусы, сциллы и мускари) смотрятся в групповых посадках. Создают или контрастные сочетания красных, синих, белых и т. д. тонов, или, напротив, с постепенным переходом от одного тона к другому. Гармоничны желтый, лиловый и белый тона на зеленом фоне газона. Высаживают небольшими группами, рассеянными по всей площади газона. Хорошее впечатление производят свободные групповые композиции с плавно-извилистыми линиями, расположенные таким образом, чтобы они могли просматриваться с разных сторон.

Рабаткам из низкорослых луковичных многолетников придают форму квадратов, прямоугольников или параллельных полос, расположенных вдоль тропинок на спокойном, однородном фоне газона. Размеры рабаток должны соответствовать величине озеленяемой площади, то есть чем больше озеленяемая площадь, тем крупнее могут быть рабатки.

Посадка луковиц в грунт.



Весенние цветочные растения пригодны и для размещения на каменистых горках или на каменистых рабатках, где нейтральным фоном служит серый камень.

При составлении композиций приходится серьезно подумать о том грустном времени, когда ранневесенние растения отцветут и листья у них начнут блекнуть и увядать. Поэтому если не намечается выкапывать луковицы, то вполне целесообразно размещать луковичные в миксбордерах рядом с многолетниками, сильно разрастающимися и прикрывающими опустевшие места, или же на опустевших местах сразу же посадить летники — астру китайскую, портулак, лобелию, бегонию клубневую.

Размножают весенние луковичные растения луковицами и семенами. Семена лучше высевать сразу же после сбора, прямо на гряду или в ящики. Всходы появляются только через год, а зацветают растения через три-четыре года. Посадку луковиц в средней полосе России, на Украине, в Белоруссии, Прибалтике, Крыму и на Кавказе производят в сентябре или в начале октября с таким расчетом, чтобы у них было время не менее трех недель для укоренения до наступления заморозков.

Почву обрабатывают за месяц до посадки луковиц на глубину 20—30 см. При перекопке участка вносят перегной из расчета 20 кг на 1 кв. м площади и минеральные удобрения из расчета суперфосфата — 60 г, а сульфата калия — 40 г на 1 кв. м.

Сажают на глубину 5—8 или 10—12 см (в зависимости от размеров луковиц) и на расстоянии 8—15 или 20 см друг от друга.

Это делается для того, чтобы площадь питания каждого растения была не менее 120—150 кв. см.

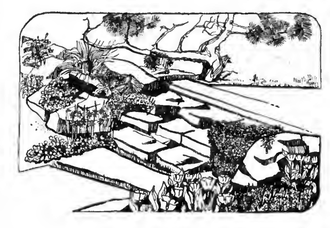
После первых осенних заморозков места новых посадок присыпают слоем перегноя (толщиной 5—10 см) или торфяным компостом, чтобы сохранить грунт от сильного промерзания.

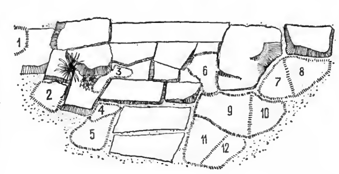
Если почва подготовлена достаточно тщательно, цветы можно не подкармливать до очередной пересадки. При сухой погоде нужен обильный полив как перед наступлением цветения, так и осенью, в период подготовки растений к зимовке.

Мелколуковичные растения можно выращивать на одном и том же месте в течение 3—6 лет, а гиацинты, как правило,— 2—3 года. Затем их выкапывают и пересаживают на другие места. Выкапывать луковицы лучше всего в июне или в начале июля, когда у растений начинают желтеть и отмирать листья. Луковицы полагается тотчас отсортировать, просушить и хранить до осени в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

Все весенние луковичные растения отличаются большим светолюбием. Тем не менее их можно успешно выращивать под кронами деревьев, когда листья на них еще не распустились и не заслоняют солнечного света и тепла.

Л. КИРИЛЬЧИК, старший научный сотрудник Центрального ботанического сада АН БССР.





Весенние многолетники на каменистой рабатке: 1 — нарцисс поэтический сорт Гораций; 2 — тюльпан с. Париж, 3 — сцилла сибирская; 4 — нарцисс крупнокорончатый; 5 — примула весенняя; 6 — флокс шиловидный; 7 — тюльпан с. Блиццард; 8 — тюльпан с. Альбури; 9 — тюльпан с. Свит Хармони; 10 — мускари многоцветковый; 11 — крокус весенний; 12 — крокус золотистый.

ШКОЛА ГО

В. АСТАШКИН и Г. НИЛОВ.

ГАРМОНИЯ В ИГРЕ

Среди косвенных методов оценки ценности хода (баланс, влияние и др.) основным считается анализ позиции с точки зрения гармоничного расположения камней. При этом рассматривается общая гармония, гармоничное сочетание камней обоих игроков в отдельных областях доски, гармоничность положения своих камней.

Гармоничный ход отличается тем, что при смещении этого камня хотя бы на один пункт вправо или влево, вверх или вниз теряется целостность позиции, нарушается взаимосвязь между камнями. Другими словами, камень будет стоять не на своем месте. В этом смысл общей гармонии.

Гармония взаимосвязей наиболее отчетливо проявляется в джосеки, которые дают оптимальные построения для обоих игроков. Изучение джосеки помогает развить чувство гармонии. С другой стороны, считается, что игрок, достигший понимания гармонии, совершенно не нуждается в знании конкретных вариантов джосеки (лучшие справочники содержат свыше 20 тысяч вариантов джосеки).

Гармония форм позволяет избегать нудного расчета тактических вариантов. Построения оптимальных форм всегда находятся в безопасности. Построениями плохих форм рекомендуется жертвовать. По мере обучения игрок овладевает разнообразными тактическими приемами. Чем он сильнее, тем большее количество вариантов и на большее количество ходов в состоянии рассчитывать и в то же время тем меньше он занимается конкретными расчетами вариантов. Постепенно происходит качественный переход, тактические возможности игрока оцениваются по формам построений.

Гармония в игре гарантирует успех в партии. Свое отношение к этому японцы выражают словами: «Го — искусство гармонии».

ФУСЕКИ

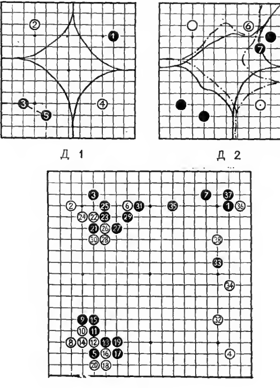
Начальная стадия партии в го называется фусеки. Фусеки определяет развитие всей дальнейшей игры. Выбор хода в фусеки основывается на использовании идей влияния, баланса (см. № 2, 1976 г.) и гармонии.

Распределение сфер влияния проще всего показать графически. На Д 1 сплошными линиями обозначены границы сфер «преимущественного» влияния игроков после первых пяти ходов. Пунктиром обозначена граница сферы контроля над территорией черных. Влияние игроков в центре несущественно, поэтому им можно пренебречь. На Д 2 показаны изменения сфер влияния игроков после шестого хода белых (границы обозначены сплошными линиями) и седьмого хода черных (штрих-пунктирными).

На Д 3 приведено фусеки из партии японских профессионалов. Ходы 9—20 — вариант одного из наиболее сложных джосеки. Чтобы уравновесить влияние черных слева, белые избирают джосеки 22—31, позволяя черным получить сильное влияние сверху. Камни белых 4, 32, 34 создают стратегическое построение. После хода черных 35 белые должны немедленно принимать меры по ограничению сферы влияния черных вверху. В этом месте завязывается серьезная борьба, как это часто бывает в середине игры.

РЕКОМЕНДАЦИИ:

1. Последовательность разыгрывания фусеки: игра в углах, на сторонах, в центре.



Д 1

Д 2

Д 3

Продолжение. Начало см. №№ 8—12, 1975 г. и №№ 1—3, 1976 г.

2. Делайте ходы по третьей и четвертой линии, создавая стратегические построения. Старайтесь избегать прямых столкновений

3. Не играйте в своей сфере влияния, избирайте ходы на границах сфер или чуть дальше.

4. Старайтесь не допустить превращения большой сферы влияния противника в сферу контроля над территорией. Заблаговременно ослабляйте противника и усиливайте свое влияние в этой области.

КОНКУРСНЫЕ ЗАДАЧИ

Задание 9

9—1. Оцеиите позницию после 18-го хода белых (первые 7 ходов приведены иа Д 1 и Д 2).
9—2. Ход черных. Каиой ход лучше — А или Б?
9—3. Ход черных. Найдите правильный ответ на ход белых 1.
9—4. Ходом 1 белые начинают иомбинацию, цель иоторой — построение хорошей формы. Приведите всю иомбииацию.
9—5. Ход черных. Найдите лучший ход.
9—6. Ход черных. Каиим будет исход борьбы в углу?
9—7. Ход черных. Найдите лучший ход.
9—8. Ход белых. Найдите лучший ход.
9—9. Ход черных. Найдите лучший ход.
9—10. Ход черных. Найдите лучший ход.

Напоминаем, что вилючиться в иоииурс можно с любого задания. Жюри устаиавливает отдельиые призы за решение трудных задач из иаждого задаиия.

9—1

9—2

9—3

9—4

9—5

9—6

9—7

9—8

9—9

9—10

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ ЗАНЯТИЯ 7. (№ 2, 1976 г.)

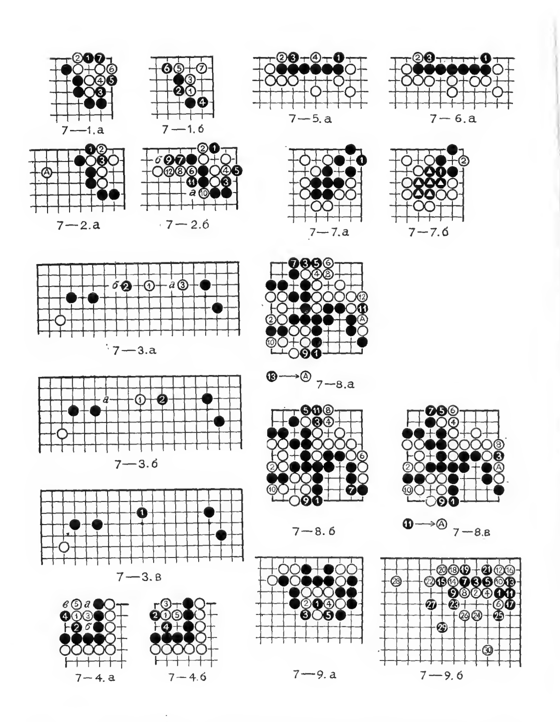
ЗАДАЧА 7—1. В результате ходов 1—7 иа 7—1.а белая группа в углу обречена на гибель. Пункт 1 является ключевым для такой формы построения белых в углу. После хода черных 7 белая группа не имеет двух глаз, а возможности вырваться из угла или разрушить внешнее оцепление черных у них нет. Начальиая позиция задачи возникает после вторжения белых в когейма-шимари черных на 7—1.б. Наиболее важными в зтом вторжении являются ходы 4 и 7.

ЗАДАЧА 7—2. Ход черных 1 на 7—2.а — лучший. Ходы 1—3 приводят к коборьбе.

Черные не могут воспользоваться вариантом предыдущей задачи. Наличие белого камня «А» позволяет белым совершить разрезание ходом 6 на 7—2.б. После варианта 7—12 черные должны отражать сразу две угрозы белых: уничтожить три черных камня с помощью шичо после хода в пункт «а» или окружить три черных камня вверху ходом в пункт «б». Белый камень «А» ослабляет контроль черных над территорией в углу и обеспечивает успех вторжения в угол.

ЗАДАЧА 7—3. Ход белых 1 на 7—3.а является лучшим. Белые обеспечивают себе возможность создания идеального стратегического построения сверху. На атаку черных 2 белые делают распространение через два пункта ходом 3. На атаку с другой стороны (ход черных в пункт «а») белые распространяются в пункт «б»

Ход 1 на 7—3.б значительно хуже — черные немедленно отвечают 2, что исключает распространение белых через два пункта (ход белых в пункт «а» недопустим ввиду близости черного камня). Если белые упустят возможность этого вторжения, черные ходом 1 на 7—3.в завершают оформление огромной сферы влияния сверху.



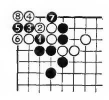
ЗАДАЧА 7—4. В результате варианта 1—5 на 7—4.а в углу возникает ситуация секи. Пункт 1 является критическим для такой формы в углу. Позиция после хода белых 5 на 7—4.а относится к разряду незавершенных секи. Оно может стать завершенным, если черные займут пункт «а» или «б»

Возможен и другой исход борьбы. Если черные не захотят тратить темп на ход в пункт «а» или «б», белые могут занять пункт «в», создавая в углу ситуацию ложного секи второго типа. Ход черных 2 на 7—4.б ведет к той же форме, но с перестановкой ходов.

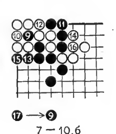
ЗАДАЧА 7—5. Не могут. Шесть камней в ряд по второй линии на стороне гибнут независимо от того, начинают белые или черные (см. 7—5.а).

ЗАДАЧА 7—6. Могут. Ходами 1—3 на 7—6.а черные обеспечивают жизнеспособность своей группы. При ходе белых группа гибнет. Белые играют 1 или 2 на 7—6.а, создавая ситуацию, аналогичную задаче 7—5.

Согласно заповедям го: «Восемь камней в ряд (по



7 — 10.а



⑰ —> ❾
7 — 10.б

второй линии на стороне) живут, шесть — гибнут».

ЗАДАЧА 7—7. Ход черных 1 на 7—7.а — лучший. Этим ходом строят форму с двумя глазами. Если черные пожадничают и попытаются ходом 1 на 7—7.б спасти шесть своих камней, белые сыграют 2, лишая черных возможности построить два глаза в углу. В этой задаче 6 камней, отмеченных «△», не участвуют в формообразовании территории. Рекомендации, данные в теме «Уничтожение и защита групп камней», относятся только к формообразующим камням.

ЗАДАЧА 7—8. Оптимальный вариант доигрывания приведен на 7—8.а. Черные выиграли партию с перевесом в 1 очко (без учета коми). У черных имеются три возможности: нападение на камень белых вверху, уничтожение двух камней справа и оформление границы территории внизу. Черные играют 1 на нижней стороне, создавая угрозу уничтожения всей белой группы слева. Белые вынуждены отвечать на угрозу. Черные, не теряя темпа, ликвидировали возможность уменьшения своей территории после хода белых в пункт 1.

Играя 3 на 7—8.б, черные уничтожают белый камень, но теряют инициативу. После хода 11 игра заканчивается победой белых с перевесом в 1 очко.

Ходом 3 на 7—8.в черные снимают с доски два камня, но также теряют инициативу. Результат партии на 7—8.в — 1 очко в пользу белых.

Лучший — ход 3 на 7—8.а. Черные угрожают сыграть в пункт 6, что привело бы к потере белыми практически всей территории в углу. Ввиду этой угрозы белые вынуждены отвечать 4, 6, 8. Черные делают промежуточный ход 9 (ввиду возможной ко-борьбы в одном из вариантов вверху, черные приберегали этот ход в качестве ко-угрозы), после чего ходом 11 снимают два белых камня.

ЗАДАЧА 7—9. Ход черных 1 на 7—9.а является лучшим. Ходы 3 и 5 являются логическим завершением идеи хода 1 (тактический прием защелка) в случае попытки белых вырваться.

Эта задача основана на варианте одного из наиболее сложных в теории угловых дебютов — о-надаре джосеки. Этот вариант джосеки приведен на 7—9.б. Отклонение от теории (отказ белых от хода 26) в подобных случаях приводит к непоправимым последствиям.

ЗАДАЧА 7—10. В результате варианта 1—17 на 7—10.а и 7—10.б черные уничтожают белые камни в углу. Эта комбинация служит иллюстрацией распространенного тактического приема, идея которого основана на использовании жертвы для уменьшения степени свободы камней противника.

РЕШЕНИЯ ЖЮРИ КОНКУРСА

Жюри конкурса подвело предварительные итоги первых трех туров решения конкурсных задач, опубликованных в №№ 8, 9 и 10, 1975 г. (кроме Москвы, Ленинграда, Московской и Ленинградской областей).

1-е место поделили П. Куринный (Харьков) и В. Гольцман (Горький), 2-е место — А. Саяпин (Хабаровск), 3-е место — Ю. Марасанов (Воронеж).

Далее в порядке возрастания мест: Л. Лелин (Рига), Ю. Алесковский (Воронеж), Л. Гуров (Новосибирск), Ю. Бахтин (Териополь), В. Озеров (Свердловск), О. Кузнецов (Калинин), А. Степанушкин (Горький), К. Возников (Симферополь), Г. Святогоров (Псков), Н. Блохин (Ростов-на-Дону), С. Полов (Новосибирск), А. Костромин (Киров), П. Богров (Хабаровск), С. Данилов (Свердловск), В. Клещевский (Новокузнецк), А. Кундзич (Киев), П. Данильченко (Азов), Б. Щуголь (Березники), В. Могильницкий (Челябинск), В. Золочевский (Харьков), Э. Трои (Ташкент), О. Казимиров (Саратов), А. Блохин (Ростов-на-Дону), Л. Баранов (Орджоникидзе), В. Куликов (Омск), В. Конухов (Капиции), Г. Пишванов (Горький).

Решением жюри конкурса В. Гольцману (Горький) направлен японский дорожный комплект го. Остальным призерам высланы двухтомные учебники по го (за исключением тех, кто уже их получил по результатам первого тура).

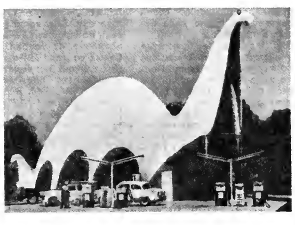
По традиции призерам посылаются списки участников конкурса из их городов.

Лучшим среди иностранных участников конкурса признан Д. Маринов (Болгария). Ему направлены двухтомные учебники по го на русском и английском языках.

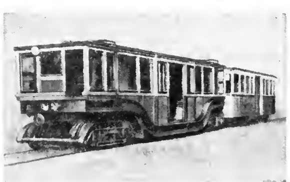




● В парке культуры и отдыха польского города Хожува открылась «Долина динозавров». Здесь можно увидеть скульптуры - реконструкции 18 чудищ, хищных и травоядных. Размеры их — от одного до 23 метров в длину. Окаменелые остатки этих животных были найдены совместными экспедициями польских и монгольских палеонтологов в пустыне Гоби в 1963—1971 годах. Это единственный в Европе музей динозавров под открытым небом.



● А этот динозавр — просто бензозаправочная станция, сооруженная у одной из автодорог штата Флорида. Корпус чудовища выполнен из бетона и имеет стальной скелет.



● Несколько лет назад американский специалист Клайв Бакстер якобы доказал, что растения способны испытывать эмоции, причем изменяется электрическое сопротивление листьев. Однако целая серия тщательных проверочных экспериментов показала, что ни одно положение Бакстера не подтверждается. Растения, подвергнутые испытаниям, остались совершенно равнодушными и к плохому и к хорошему обращению.

Вплоть до того как будут получены противоположные результаты, французский журнал «Сьянс э ви» советует своим читателям есть салаты без всяких угрызений совести.

● В этом году жители венгерской столицы торжественно отметят восьмидесятилетний юбилей будапештского метрополитена — старейшего на европейском континенте. До 1973 года на линии эксплуатировались вагоны, которые были поставлены на рельсы еще в 1896 году (см. фото). Несмотря на многолетнюю службу, они еще вполне отвечали своему назначению. А в 1973 году заводы «Ганц-Электрик» и «Ганц-Маваг» передали метрополитену 21 состав современной конструкции.



● Японский врач Косаку Хирото недавно поразил своих соотечественников спортивным подвигом: несмотря на весьма почтенный возраст — 92 года,— он взошел на самую высокую вершину Японии — Фудзияму, одолев высоту 3776 метров.

● Оказывается, нет ничего более легкого, чем помолодеть на семь с лишним лет. Для этого достаточно отправиться в Эфиопию. Все, кто прибывает в эту страну, сразу же сбрасывают с себя груз семи лет и восьми месяцев. Чудесное омоложение объясняется не действием чистого горного воздуха или целебной силой местных источников воды, а гораздо проще: эфиопский календарь отстает от нашего на семь лет и восемь месяцев. В Эфиопии сейчас только 1968 год.

● Во многих международных аэропортах пассажиры, направляясь к своему самолету, должны пройти через «калитку», в которую вмонтированы датчики магнитометра. Этот чувствительный прибор должен реагировать на спрятанное под одеждой оружие.

Такая система проверки не столь уж нова. Как сообщают древние хроники, много столетий назад в одном из дворцов китайского императора имелись ворота, сделанные из магнитного железняка. Если человек, замысливший убийство, проходил через ворота со спрятанным под плащом кинжалом, то магнитный железняк словно невидимой рукой хватал оружие и тянул его к себе. От неожиданности и испуга человек хватался за спрятанный кинжал, чтобы удержать его, и тут-то натренированная стража, которая наметанным глазом следила за каждым прохожим, задерживала злоумышленника.



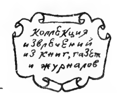
● Парусный велосипед не новинка, но, кажется, до жителя Нью-Йорка Тода Паттерсона никто не осмеливался появиться на этом безмоторном средстве передвижения на улицах большого города.

● Какие клички давали собакам в Древней Греции? Самая древняя из сохранившихся собачьих кличек — Аргус, так зовут собаку, упоминающуюся в «Одиссее» Гомера (VIII век до нашей эры). Более поздний греческий автор, Флавий Арриан (II век нашей эры), перечисляет целый ряд собачьих имен, употреблявшихся в то время: Психе (душа), Тимос (отвага), Филакс (сторож), Ксифос (меч), Фонакс (душитель), Тейхон (хватай), Медас (стереги), Хорме (нападающий) и Хара (радость).

● В замке города Альтенбурга (ГДР) находится музей игральных карт. Ежегодно здесь бывает около 85 тысяч посетителей. Здесь выставлены старинные и современные карточные колоды с самыми разнообразными рисунками. Так, в музее хранится колода с рисунками на темы произведений Шиллера, выпущенная в начале прошлого века. В другой колоде фигуры четырех мастей выполнены на основе четырех опер Вагнера — «Лоэнгрин», «Тангейзер», «Мейстерзингеры» и «Летучий голландец». В Альтенбурге находится фабрика игральных карт, экспортирующая свою продукцию в 94 страны мира. Основой музея послужила коллекция образцов продукции фабрики, основанной в 1832 году.

На снимке — французские карты с картинками парижских мод середины прошлого века.





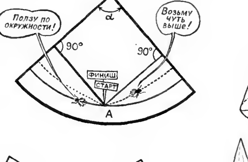
ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

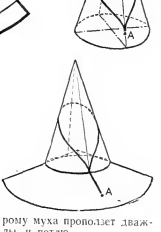
КОЛПАК И ШЛЯПА

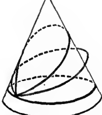
Надо сказать, что вступление к задаче хоть и верное, но ни к чему. Оно дано для того, чтобы чуть-чуть сбить с толку. Здесь нужно вспомнить другое: кратчайшее расстояние от точки до прямой — по перпендикуляру.

Сверните из бумаги «фунтик» и склейте. Получится колпак. Возьмите нитку и сделайте колечко. Набросьте колечко на колпак. Прижмите его (см. рис.), а противоположный конец подвиньте к вершине. Появился зазор. Подвиньте еще. Колечко снова стало плотно прилегать к поверхности колпака. Значит, есть зона, где колечко (путь мухи) может быть меньше окружности, проходящей через точку А, и та муха, которая поползла по окружности, прогадала. Окружность в данном случае не самый короткий путь.

Обратимся к развертке конуса (см. рис.). Пунктиром нарисован путь мухи-победительницы. Кратчайший путь — по перпендикулярам, опущенным из точки А на стороны развертки, которые представляют собой образующую конуса, противоположную той, на которой находится точка старта и финиша. На конусе этот путь будет выглядеть вот такой петлей.







В конической шляпе угол α в развертке более 180°. Кратчайшее расстояние здесь до нужной нам образующей — прямая, соединяющая точку А и вершину. Такой конус «обежать кругом» по кратчайшему пути можно, проделав путь от точки старта по образующей до вершины конуса и обратно. (Вершину конуса можно считать принадлежащей «той» стороне). Поэтому кратчайшая трасса во второй задаче будет выглядеть так, как показано на рисунке: она должна включать отрезок, по которому муха проползет дважды, и петлю.

ДРЕВНИЙ ЯЗЫК СИБИРИ И МОНГОЛИИ
(№ 3, 1976 г.)

Обратим внимание на написание некоторых слов, начинающихся с одинаковых согласных:

кылыч = ⊃ᐯᛚN , кара = ⌠ЧN ,

барс = ᛉЧS , балбал = ᛇSᛇS

Из этих слов можно выявить соответствия

к = N , б = S

Значение К подтверждается и в примере

адак = N33

Следовательно, слова в данной письменности пишутся справа налево. В этих же словах можно выявить и другие схожие элементы

л = ᛇ , р = Ч

Из слов АДАК и ЫД находим

д = 33

Из слова ЫД находим

ы = ᛚ

Правильные ответы на кроссворд с фрагментами, опубликованный в № 12, 1975 г., прислали следующие читатели (фамилии перечислены в порядке отправления писем): Л. Шапиро (Москва), К. Неупылов (Москва), Е. Верлинский (Горький), Ю. Фефер, ученик 9-го класса (Киев), А. Вассерман (Одесса), Л. Козаровицкий (Киев), Ц и В. Фальковнч (Киев), К. Изюмов (Ленинград), В. Городний (Ленинград), К. Ресслер (Псков), Т. Полякова (Минск), семья Спальвинг (Ленинград), Ф. Аш (Киев), И. Оникул (Муром, Владимирской области), И. Куперберг, ученик 10-го класса (Киев), Б. Егудкин (Ленинград), В. Вечера (Караганда), Н. Хапугин (Красноярск), С. Скоробогат (Рига), Б. Брусиловский (Актюбинск), Е. Савнина и О. Редникова (Ступино, Московской обл.), В. Шевцов (Заводоуковск, Тюменской обл.), С. Мирзоянц (Грозный), В. Кишинская (Одесса), О. Левина (Чирчик, Ташкентской обл.).

С другой стороны, прикяв

б = ƽ . л = √

слово

√ƽ√ƽ

мы запишем в виде БЛБЛ. Отсюда делаем вывод, что А на письме не обозначается.

В словах КЕЛТИ и ИНГЕК для К имеем не

N ,а Ч

Кроме того, в словах ИСИГ, ЕСИР, ИНГЕК, КЕЛТИ знак

↑

означает не Ы, а И. Этот знак читается как Ы или И в зависимости от обозначения согласного Из условия задачи следуют два набора знаков для согласных (см. табл). Эти два набора можно назвать «мягким» и «твердым». Легко видеть, что А и Е распределены как Ы и И.

г	Ⲯ	(йагы, таг)	Ɛ	(исиг, ингек, билге)
й	D	(йагы)	Գ	(йер)
к	N	(кылын, кара)	Ч	(ингек, келти)
л	√	(кылык, балбал)	Y	(келти, билге)
н	ↄ	(кылын)	ꞥ	(ингек)
б	ƽ	(барс, балбал)	ꝗ	(билге)
д	≫	(здак, ыд)	-	
р	4	(барс, кара)	ϒ	(йер, есир)
т	♁	(таг)	h	(келти)
с	≺	(барс)	I	(есир, исиг)

елв = hY
алты = ↾♁√
сыгыт = ♁Ⲯ↾≺
йблак = N√ƽD

барк = N4ƽ
бес = Iꝗ
калык = ↄ↾Nh

кэн = ↄN аб = Ɔ
бирлс = ♪YϒↃꝗ
билиг = ƐY↑ꝗ

В словах БИЛГЕ и КАРА слева имеем общий знак. По-видимому, им обозначается А или Е в конце слова. Из слов КЫЛЫН и ИСИГ заключаем, что для Ы или И обозначается только первое вхождение в слово. Теперь легко записать в орхоно-енисейской письменности слова из задания 1. В задании 2 наиболее вероятны варианты — СЫГЫТ и АСЫГТ; менее вероятны — АСЫГЫТ, АСЫГАТ и СЫГАТ, поскольку слова такого типа в условии не встречаются.

РЕКОРДЫ РОСТА В МИРЕ РАСТЕНИЙ

(см. статью на стр. 140)

Прочитанный вами рассказ о необычайной «стреляющей юкке» — первоапрельская шутка, напечатанная несколько лет назад в серьезном американском журнале «Сайентифик манси». Выдуманы и подробности о странном способе цветения юкки и трагическая судьба никогда не существовавшего профессора Грюншпана. Фотоснимки же сделаны с обычной в Калифорнии чапарралевой юкки, называемой еще за свое соцветие, самое красивое во всем семействе лилейных, «свечой господней». Разумеется, автор нажимал на спуск затвора с промежутком не в одну секунду, а в несколько дней.

Тем не менее эта история, как оказалось, способна обмануть даже ботаника. Американский журнал получил через некоторое время после ее опубликования письмо от одного специалиста, готовившего книгу о юкках. Он просил сообщить подробности о «стреляющей юкке» и выслать образцы ее листьев и цветков. Что же в этой истории может показаться правдоподобным?

Действительно, существуют растения, вырастающие чуть ли не на глазах. Рекорд по скорости роста среди высших растений держит бамбук — до 40 сантиметров за сутки. Молодой проросток бамбука вытягивается еще быстрее — полмиллиметра в минуту. Это скорость движения минутной стрелки небольших наручных часов, а ведь это движение мы способны заметить, приглядевшись.

Но не обязательно сравнивать «стреляющую юкку» с целыми растениями, ведь у нее так быстро растет лишь цветонос, стебель, поддерживающий соцветие. Быстрый рост цветоноса наблюдается у некоторых агав — 10—15 сантиметров в сутки. Поразительно быстро растет ножка тычинки у некоторых злаков — почти два миллиметра в минуту! Конечно, такой рост продолжается недолго, иначе тычинка быстро переросла бы все растение.

Но чтобы найти чемпиона, хотя бы приближающегося к небывалой юкке, придется перейти в лодцарство низших растений. Вот как растет тролический гриб диктиофора. Утром, обычно около 7 часов, из лесной подстилки появляется верхушка гриба. За час вырастает шляпка на ножке длиной 10—12 сантиметров. Наконец, из-под шляпки развертывается и опускается красивая кружевная белая юбочка. Это развертывание происходит всего за несколько минут, причем так стремительно, что фотографии, снятые в этот момент, как правило, получаются нечеткими из-за быстрого движения юбочки. Не правда ли, это уже похоже на «стреляющую юкку»!

Как видите, хотя история о «стреляющей юкке» выдумана, в царстве растений найдутся примеры, пожалуй, не менее удивительные.



ИГРЫ ЖИВОТНЫХ — ФАКТОР РАЗВИТИЯ

Игра для животного не просто возможность заполнить свободное время. Это необходимая для существования вида форма поведения.

Жан Пьер ЖАКОБ.

Видя, как котенок гоняется за клубком, мы, не задумываясь, говорим, что он играет. Собака, приносящая брошенную палку, тоже играет. Играет ребенок, изображающий шофера. Однако удовлетворительного объяснения такой разнообразной активности, как игра, у нас нет. Понятно, что играть можно, имея для этого соответствующие условия: такие условия обеспечиваются заботами и опекой родителей. Даже детеныши животных освобождены от необходимости добывать себе пропитание и защищаться от врагов. Но было бы ошибкой считать, что играют только малыши. Взрослые животные тоже играют, когда чувствуют себя в безопасности, не испытывают ни голода, ни жажды и не заняты никакими другими делами. Вспоминая о бурных играх взрослых гиен, Дж. и Х. Гудоллы пишут: «В это время они жили среди бродячих стад, было много свежей травы и луж с водой. Может быть, в этом и состояла причина их отменно эйфористического настроения».

Играя, животные используют приемы, с помощью которых они ловят добычу, ата-

В природе белый медведь большую часть времени проводит в одиночестве, и ему не до игр. В неволе эти животные часто играют с партнерами. Возможно, игра для них — средство избавиться от меланхолии.

куют врага или обороняются от него. Но партнер по игре, исполняющий роль добычи или врага, никогда при этом серьезно не пострадает. Здесь не будет ни настоящих укусов, ни сильных ударов когтями. Это всего лишь подобия битвы, бегства или охоты, и ведутся они беззлобно, без страха и без алчности. Жестокие законы жизни остаются в стороне.

Казалось бы, игра не диктуется никакой непосредственной необходимостью, и ее можно было бы рассматривать как часть поведения, не представляющую ценности для выживания индивида. Но слишком уж большое место в поведении и взрослых и молодых животных занимает это «отступление от нормы», и это делает его несовместимым с бесполезной деятельностью. Животные играют часто и подолгу. Они возобновляют свои игры снова и снова. Собака без устали будет приносить брошенную палку. Она может очень долго играть в борьбу с другой собакой или забавляться с собственной тенью. Почему?



Игра занимает тем больше места в жизни животного, чем выше ступень, на которой располагается данный вид в зоологической классификации. Игра уже отмечается в поведении низших позвоночных и даже беспозвоночных. Без брачных игр не мог бы совершиться воспроизводительный цикл у некоторых лягушек, жаб, тритонов и рыб. Но гораздо отчетливее игра наблюдается у птиц и особенно у млекопитающих.

Проказливость больших воронов и других птиц настолько известна, что зоологи уже не могут считать рассказы о них анекдотами. Хищные птицы, гагары, кормораны играют со своей жертвой в «кошки-мышки». Видели молодых соколов, которые играли в охоту и использовали при этом сосновые шишки. Молодые глупыши такие же игруны, как щенки.

Недавно заметили, что дельфины вовсе не плывут рядом с кораблями, как это считали, а забавляются тем, что дают себя увлекать бегущей волне, которую создает движущийся корабль. Морские львы и ушастые тюлени, играя, ныряют, захватывают камень и подбрасывают его в воздух или катаются на гребнях волн. Замечено, что и лиса во время игр использует те или иные предметы.

Известен такой факт: пудель затаскивал на вершину холмика мяч, клал его у края и толкал вниз. Потом бежал за ним, тащил наверх, и все начиналось снова. И еще один случай: щенок всовывал передние лапы в туфлю и, отталкиваясь задними лапами, быстро скользил по комнате.

Молодой ручной барсук однажды случайно перекувырнулся вперед, пришел от этого в восторг, долго затем тренировался и, наконец, выучился кататься по полянке, кувыркаясь много раз подряд. Он же обнаружил, что может войти в комнату через распахнутое окно. И началась игра: он выбегал через открытую дверь, перепрыгивал через подоконник и оказывался в комнате. Барсук проделывал это по многу раз.



Этот предмет предназначается выдрами исключительно для игр.

Выдры, играя, ныряют или крутят в воде палку. Они могут даже создавать простые сооружения, предназначенные исключительно для игры: это что-то вроде спортивных саней, на которых они катаются. Они распластываются на животе или ложатся на спину, подняв голову и сложив лапы, и предоставляют себя течению, явно получая от этого большое удовольствие. Порой выдры во время игры объединяются в группу. Участники игры шумно и весело гоняются друг за другом и отталкивают один другого, стремясь взобраться на «сани». Все происходит так, как будто игра открывает дорогу новому.

Американские исследователи Браун и Норрис в журнале «Джорнел оф маммелоджи» рассказали о поразительных возможностях дельфинов, раскрывающихся во время игр.

Способности дельфинов к играм безграничны.



Вот пример, который наблюдали в Мериленде. Один дельфин избрал мурену явно в качестве компаньона для игры. В то время как он тщательно пытался вытащить ее зубами за кончик хвоста из расщелины между скалами, другой дельфин, привлеченный к этой операции, старался напугать мурену с другого конца. Затем произошло следующее: «обдумав» ситуацию на поверхности бассейна, дельфин одним ударом клюва в живот (единственное уязвимое место) убил рыбу-скорпиона, обладающую ядовитыми шипами. Деликатно, за живот, он взял рыбу в рот, уколол ее шипами мурену в хвост, бросил рыбу, схватил мурену, которая поспешила на свободу, и начал играть с ней, выбрасывая ее из воды и снова подхватывая. Наигравшись, он отпустил мурену, избавив ее от этой не слишком приятной для нее забавы.

Другими словами, этот дельфин, не употребляющий в пищу ни мурен, ни ядовитых рыб, нашел возможность решить задачу данного момента с помощью подручных средств. Сначала он попросил помощи у ассистента, а затем придумал новое средство действия. Он лишил мурену возможности защищаться, использовал действенный инструмент — и все это ради простого удовольствия игры! Исходя из этого, можно задать вопрос: не оказывает ли игра влияния на эволюцию поведения?

Откуда может возникнуть такая активность? Знаменитый этолог Конрад Лоренц, лауреат Нобелевской премии 1973 года, связывает игру животных с поведением любознательности. Эйбл-Эйбесфельдт (ФРГ) идет дальше: он придает игре воспитательное значение, то есть игра, возможно, наряду с другими факторами является видом тренировки. Многие наблюдения подтверждают это предположение.

●

Есть основания считать, что детеныши высокоразвитых животных в начале своей жизни знают очень мало. Играя, животное узнает на опыте элементы своего окружения, учится распознавать его характерные черты, усваивает многое из того, что ему будет полезно в будущем. Оно учится к тому же понимать свои собственные двигательные способности и возможности своего тела.

После того как маленькая выдра выкормлена матерью, надо, чтобы она научилась плавать, или, скорее, чтобы она не боялась воды, к которой пока еще относится очень недоверчиво. Наблюдали выдру — мать троих малышей, которая свистела и ныряла, приглашая детей следовать ее примеру. Хотя ее действия напоминали игру, это, конечно, было обучение. Мать-тюлениха точно так же, играя, учит детеныша плавать. Щенки золотистого шакала играют в чехарду и таким образом приобретают понятие о дистанции и о силе своих конечностей. Детеныш косули сломя голову прыгает около матери, как если бы ему пришлось бежать от опасности, преодолевая препятствия.

Молодые млекопитающие, играя, учатся движениям, которые необходимы для охоты за будущей добычей: подкрадываются, хватают, наносят удар. В этой игре в охоту они используют раненую добычу, принесенную родителями, или собственных братьев и сестер. А порой «добычу» им заменяет какой-нибудь предмет. Котенок, играющий с клубком шерсти, будет проделывать те самые специфические движения, которыми пользуются его родители во время охоты за своей излюбленной добычей — мышами. Щенок, который бежит за мячом или камнем, схватывает их так, как если бы они были живой добычей, он обрабатывает старый ботинок с таким усердием, как если бы хотел разорвать его на части и съесть.

Хорьки обычно убивают свою добычу — грызунов — укусом в затылок. Такая тактика приобретается молодняком путем проб и ошибок. Хорьки, которые воспитываются в изоляции и не имеют поэтому необходимости убивать, поначалу хватают крыс и кусают их куда попало. Крыса защищается, хорек выпускает ее и снова начинает атаковать. Постепенно хорек узнает, как нужно схватить крысу, чтобы она не смогла вырваться и укусить его. Хорьки одного помета, играющие друг с другом, узнают все это гораздо быстрее.

Во время игр, возни хорьки также узнают, что заставить собрата стоять спокойно можно, лишь схватив его за затылок. Впоследствии самцы будут использовать этот опыт в брачный период.

Подлинное биологическое значение игры еще нагляднее проявляется в тех схватках, которым предаются малыши большинства млекопитающих. Они тренируются таким образом для настоящих сражений, которые предстоят им в будущем. Такие игры в сражение широко распространены у антилоп, муфлонов, зебр, кабанов, у всех видов, у которых самцы должны силой отвоевать себе самку.

У большинства животных, которые защищают свою территорию, очень распространены игры, во время которых животное защищает свое место. В одной из книг мы находим такое описание этого поведения у молодых бобров: «На холмике может поместиться один-единственный бобер, но таким избранником хочет быть каждый. Вот сейчас один из них приготовился захватить холмик, и в течение нескольких секунд он борется с объединенными усилиями трех других, которые пытаются скатить его в воду».

По словам Эйбесфельдта: игра — это форма активного обучения.

Но это не единственная ее функция.

●

Животные вообще не любят играть в одиночку. А. Готье из лаборатории этологии в Ренне, наблюдал, что обезьяны, играющие в одиночку, употребляют специфическую мимику, которая всегда заканчивается приглашением партнера. Американская белка, как показали наблюдения, для привлечения к игре использует множество жестов и сигналов — удары лапами, лизание, покусыва-

ние, прыжки. Дж. и Х. Гудоллы так описывают манеру одного молодого шакала: «Он всегда приближался к кому-нибудь из товарищей по играм, по-особому двигая головой, что выражало его желание поиграть». Такое же поведение наблюдается у лисят.

Хорьки, барсуки, собаки, приглашая партнера к игре, бегают взад и вперед, выгнув спину и повернув к нему голову. В конечном счете создается впечатление, что игра имеет определенную социальную функцию: активностью, одновременно приятной и полезной, она укрепляет связи между членами одной группы.

Известно, что стойкая связь матерей с дочерьми на протяжении всей жизни — явление нередкое у многих видов (европейский олень, корсиканский муфлон, слон и бабуины). Пьер Пфеффер (лаборатория изучения млекопитающих Национального Музея естественной истории) утверждает, что у некоторых молодых животных могут существовать настоящие друзья по играм. У самки внутри группы может быть «подруга», а молодые самцы, в свою очередь, создают свои «компании для игр», которые также сохраняются годами. Желание остаться в группе укрепляется дружбой, возникшей в играх. Таким образом, сообщества млекопитающих многим обязаны играм.

После периода вскармливания молоком молодой бабуин все чаще и чаще покидает мать, чтобы поиграть со сверстниками. Он играет часами. Центр его жизненных интересов перемещается от матери к товарищам по играм. Здесь он обучается поведению взрослых, развиваются его общественные связи и раскрываются индивидуальные черты.

Эта социальная сплоченность, рожденная в значительной степени в игровой группе, высшим млекопитающим необходима. Она должна постоянно поддерживаться и укрепляться практикой общей активности. Это частично объясняет стойкость игр у взрослых животных многих видов.

Игры шакалов, диких собак, взрослых волков имеют целью определить общественную позицию, которую занимает каждое животное в группе. Доминирующие животные утверждают — без жестокости — свое превосходство в иерархии над «низшими».

Таким образом, начиная с детских лет, кончая зрелостью, общественная жизнь животных разворачивается в значительной степени под знаком игры, которая в конечном счете представляется необходимостью.

Но зто еще не все. Известно, что «завершающий акт», то есть конечный акт, удовлетворяющий тот или иной импульс, не всегда возможен. Или животное не может его совершить (соединение, которому помешал соперник, неудавшаяся преждевременная кладка, условия жизни в неволе), или животное становится жертвой двух разноречивых импульсов (например, импульс бегства и преследования), действующих одновременно. Оно совершает тогда действия в неполной или неправильно ориентированной форме. Это поведение, таким образом, проявляется в случаях, когда животное, неспособное подавить импульс, должно тем или иным способом проявить соответствующую энергию. «Как правило,— пишет английский орнитолог Армстронг,— подменяющая активность — зто превосходный предохранительный клапан для неупотребленной энергии».

Подменяющая активность характерна для многих видов. Можно привести массу примеров, но особенно ярко зто проявляется у птиц. В интенсивно эмоциональных ситуациях они часто играют с камешками, листьями, травинками. Самцы овсянки или пеночки будут играть с веточками и травинками до наступления периода воспроизводства, они даже будут строить совершенно ненужное им еще гнездо. Цапля разыгрывает целый спектакль с веточками, хотя для устройства гнезда время еще не наступило, и она и не пытается его строить.

В момент интенсивного нервного напряжения — а именно таким моментом является смена партнеров в гнезде — птицы, на короткое время освобожденные от функции наседки, довольно часто играют с материалами для гнезда. Представляется, что главная функция зтой замещающей активности — разрядка тревоги, предохранение животного от появления неврозов.

Избежать появления неврозов у своих подопечных — одна из главных задач руководителей зоологических садов, достойных зтого названия. В учреждениях такого рода существует целая психотерапия, задачей которой является предупреждение появления у животных аномального поведения. Она базируется на игре. Пионерами в зтой области, несомненно, были Жерар Дюррель, директор зоологического сада в Джерсее, и профессор Гедигер, директор Цюрихского зоопарка, Дюррель давал наиболее подверженным неврастении животным (хищники, медведи) «игрушки», часто примитивные, но всегда именно те, какие были нужны.

Гедигер почти возвел в правило, что любой контакт с животными, вплоть до уборки клеток, должен использоваться для игр между служителями и обитателями зоопарка.

●

Становится ясно, что игра имеет очень большое значение в поведении развитых животных. Отсюда — широкая возможность для серьезных исследований в зтой области, которые могут вестись в самых различных направлениях: специфика игры, репертуар, сигналы, двигательные схемы, связи между игрой и явлениями роста и развития для данного вида, сравнение игровой активности соседних видов, приемы начала и окончания игр, наконец, признаки, которые превращают предмет в игрушку.

Перевод с французского.
Журнал «Сьянс э авенир» № 334.

КАСАТИК ВОДНЫЙ

Кто любовался садовыми ирисами — «петушками», тот знает: мимо этих изящных, радужных цветков не пройти. Оттого-то и сажают их напоказ — у домов и возле усадеб, на клумбах и альпийских горках. Пусть люди смотрят, любуются. Ирисы разводят все, кому представилась хоть малая возможность заниматься цветами. Чисто-белые, желтые, красные, голубые, фиолетовые, розовые — каких только садовых ирисов нет! У больших любителей найдутся даже цветки с переливчатой окраской. Тремястами оттенками наделены цветки ирисов. По-существу, это полная гамма разнообразных колеров.

А многим ли известно, что предки садовых ирисов и поныне встречаются по заболоченным берегам рек и озер, на поймах и в зарослях водных трав? Дикие ирисы, или, как их еще называют, касатики, тоже исключительно колоритны и красивы. Недаром о них и в классической прозе упоминается. «В лугах уже зеленела трава, пестрели разноцветные ирисы, всюду стояли ярко-синие озера», — читаем в «Истории моего современника» В. Г. Короленко.

Всего в мире насчитывается не менее 300 видов диких ирисов, из них 58 принадлежат нашей отечественной флоре. Причем часть русских ирисов обладает исключительными декоративными свойствами, являясь ценным генофондом для «конструирования» селекционных сортов (их уже в мире выведено не один десяток тысяч). Вот почему надо особенно бережно относиться к зарослям диких касатиков, которые в ряде мест, к сожалению, скудеют год от года, исчезают.

Самый обыкновенный из диких ирисов — касатик водный (Iris pseudacorus). На метр и выше поднимает он свои желтые цветы в гущах болотных трав. Не будь цветки на виду, их меньше б посещали насекомые (ирис опыляют шмели и мухи-журчалки). Листья растения вроде узких мечей; ребрами поставлены снизу вверх, чтобы меньше испарять влаги. Как ни странно звучит, но водные растения тоже страдают от засухи, только эта засуха физиологическая. Дело в том, что болотная почва постоянно бывает холодной и корни в ней частично теряют свою всасывающую способность. Нередко в летнюю межень водоем и вовсе пересыхает, и тогда вязкий грунт делается твердым, как камень. Нелишне припомнить и такую деталь: близкие родственники касатика ютятся по сухим меловым склонам, где угроза засухи вообще постоянна. Выходит, ирисы приспособились к экономной транспирации во всех местах обитания, будь то влажные или сухие.

А еще касатик интересен тем, что все его листья как бы входят друг в друга, создавая для молодых, нежных своего рода защитный футляр. Такое же «покровительство» старых листьев над молодыми наблюдается и на побеге, снабженном длинными междоузлиями. Из пазух верхних листьев вырастают цветоносные ветви. Одно из их назначений — окутывать молодые бутоны, которые, как и молодые листья, нуждаются в опеке. Но вот бутоны показались наружу, и теперь их защитят зеленые прицветники.

И однажды летним утром, раздвинув прицветники, великолепный цветок раскроется во всей красе.

Жизнь одного цветка совсем недолгая — день-два, но касатик выглядит нарядным и неделю и полторы. А все оттого, что цветков у растения множество и раскрываются они не все сразу, а постепенно, один за другим. Какая-то их часть окажется оплодотворенной. Делается это, как уже заметили, с помощью насекомых-опылителей. Получается так (цитируем ботаническое руководство): «В нижней части трубки цветка находится нектар. К нему под каждой ветвью столбика ведут два канала, достаточно широких для хоботков насекомых. Ежели насекомое хочет достать нектару, оно должно опуститься на большой листок околоцветника и оттуда возможно глубже проникнуть под выдвинувшуюся ветвь столбика. Если насекомое достаточно велико, оно задевает при этом сперва за рыльце и, если оно перед тем уже побывало в чужом цветке, то наделяет его чужой цветочной пыльцой». Цветки водного ириса желтые, довольно крупные, о шести лепестках.

Покрасуется цветками касатик в мае—июне, а к середине лета, глядь, растение уже и плодами обзавелось. Плоды касатика — трехгранные коробочки. В каждой из них «сложены» в три ряда бурые плоские семена вроде мелких монеток. Зрелый плод, растрескиваясь на три клапана, предоставляет ветру полную возможность рассеять эти семена по топям и заводям. Таким образом, цифра три в почете у касатиков. Есть и у самих семян любопытная особенность: под их кроющей тканью находится полость, наполненная воздухом, благодаря чему семена ириса легко разносятся ветром и не тонут в воде.

Корневище касатика прячется в слое болотного ила. На вид оно толстое и ветвистое. Каждая веточка — подземный побег. Кстати, корни касатика считаются не-

Главный редактор В. Н. БОЛХОВИТИНОВ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам главного редактора), Н. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, С. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. иллюстр. отделом), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ (зам главного редактора), Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв секретарь), Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, Москва, Центр, ул Кирова д. 24 Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09 зав. редакцией — 223-82-18

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь» 1976. Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 16/I 1976 г. Т 06232. Подписано к печати 12/III 1976 г. Формат 70×108 1/16. Объем 14.7 усл печ л. 20.25 учетно-изд. л. Тираж 3 000 000 экз. (1-й завод: 1—1 850 000). Изд. № 777. Заказ № 1770.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.

плохим дубителем, к тому же из них можно получить прочную желтую краску. Для фитотерапии касатики поставляют так называемый фиалковый корень. Обычно этот корень отбирают от ирисов бледной, бледно-голубой, сине-пурпуровой и желтой окраски. В их подземных частях обнаружены целительные масла, гликозиды, дубители и органические кислоты. Фиалковый корень издавна применяют как обезболивающее средство при прорезывании зубов и воспалении десен. Видно, за это действие его и добавляют в зубные порошки.

В областных говорах водный касатик слыл как косички, петушки и земляные огурцы. Научное название травы «ирис» с латинского означает «радуга». Что ж, яркостью раскраски цветы касатиков не уступят и самой радуге. Ирисы, как есть,— живая радуга!



Касатик водный. На рисунке: общий вид растения, разрез цветка, пестик, тычинки, плод — трехгнездная коробочка, поперечный разрез плода, семя.



ИНДЮК И ПЕТУХ. Работа О. И. Дериглазовой. 1974 год.



ОЛЕНЬ. Работа У. И. Ковкиной. 1974 год.

КОРОВУШКА И БАРЫНЯ. Работа У. И. Ковкиной. 1974 г.

КУРСКИЕ ГЛИНЯНЫЕ ИГРУШКИ (см. стр. 126)